電波科学

昭和58年
12月1日発行
(毎月1回1日発行)
12月号通巻616号
昭和21年12月27日
第三種郵便物認可
昭和39年1月14日
国鉄東局特別扱
承認雑誌第1732号

12
1983
日本放送出版協会

特集●ハンドヘルド・コンピュータ活用法

連載:ニューメディア・衛星放送のすべて
〈第2回〉放送衛星の構造と機能

速報:第32回オーディオフェア,'83エレクトロニクスショウより

DD-VR7型の主な特長・仕様 ●ピーク値をデジタル表示するデジタル・ピーク(最大値はマイコンで記憶し、随時呼び出し可能) ●ファインアクシス・リバース・システムによる録再クイック・リバース ●高性能と分解能を実現したパルス・サーボDDモーター ●帯磁のないセラミック・カードSA(センアロイ)ヘッド ●4デジ・カウンター(テープ残量時間表示、20曲選曲、ストップ・ウオッチ、4桁電子カウンター) ●ドルビーB-C NRシステム ●曲のイントロを10秒間ずつ連続再生するインデックス・スキャン ●テープの無録音部分をさがすブランク・サーチ ●2点メモリー、ブロック・リピート ●リモート・コントロール前面端子 ●バランサー(センタークリック付) ●dB表示付インプット・ボリューム ●オート・レック・ミュート ●オート・テープ・セレクト ●ミュージック・スキャン ●タイマー・スタート(セーフティ・ロック付) ●2色FLピーク・メーター(ピーク・ホールド付) ●アウトプット・ボリューム(ヘッドホン連動) ●寸法・重量:435(W)×110(H)×282(D)mm・5.6kg

新製品 DDモーター・録再クイック・リバース カセット・デッキ

DD-VR7型 ¥79,800

OVER 12dB DIGITAL PEAK

デジタル・ピーク搭載。ますますみがきのかかった、音のよいリバース。

Dレンジの広いハイ・クォリティ・ソースへの、実質的な対応策として、いま必要なものは何か。その一つの解答が、デジタル・ピークです。立ち上りの鋭い入力信号のピーク値を、シビアにキャッチし、デジタル表示します。一瞬のパルス信号を、バーグラフだけで読みとるのは、ちょっとむずかしいけれど、新開発デジタル・ピークの場合は、実際の数値が約2秒間デジタルでホールドされ、確実に読みとることができます。さらに便利なことは、最大値がマイコンによって記憶されること。コール・ボタンを押すだけで、いつでも呼び出しができ、その場にいなくても、ピーク値の確認が可能です。さらにdB表示付インプット・レベルとの連けいで高精度な録音レベルのセッティングが労せずして決まります。こうした機能も、音質面での充実があってのこと。メカニズムは定評あるDDモーター録再クイック・リバース。音のよいことで評判となったファインアクシス・リバース・システム(ジュエル・ロック付)は、さらにみがきがかけられ、信頼性がいっそう向上。ヘッドも帯磁の少ないセラミック・カードSA(センアロイ)ヘッドに改良されました。ドルビーは、B-C NRシステム。操作性の面では、マイコンの大幅導入で、より多彩なオペレーションを可能にしています。好評の4デジ・カウンター、インデックス・スキャン、ブランク・サーチ、2点メモリー、ブロック・リピートなどに加え、新しい機構としてイジェクト&アップ、LRバランサー、インプット・ボリュームを搭載。精悍なブラック・マスクに、デジタル時代への意欲を秘めて、DD-VR7型デビュー。

電波科学

電波科学

日本放送出版協会

特集●ハンドヘルド・コンピュータ活用法
連載:ニューメディア-衛星放送のすべて
〈第2回〉放送衛星の構造と機能
速報:第32回オーディオフェア,'83エレクトロニクスショウより

表紙説明　今月号は3.5インチのマイクロフロッピーディスク・ドライブが内蔵されたパソコン、ソニーのSMC-777を紹介。
　さらに、1枚のマイクロフロッピーディスクに納まった8種のソフトウェアが付いている。

1983
12
通巻616号

●特集〔1〕

Special Edition—1

●グラビア

Gravure

発行—日本放送出版協会
denpakagaku

表紙——構成：道吉剛，撮影：豊田靖雄

電波科学

1983
12
通巻616号

● テストレポート

Test Reports

● ビデオ，マイコン，その他

Video / Microcomputer

発行―日本放送出版協会
denpakagaku

今月のニュース/新製品紹介

ディスク&テープ

レギュラーレポート

取扱店募集中です。

より多くのオーディオファイルに、管球アンプの奥深さ、自分の音を創り上げるというオーディオ本来の楽しさを知っていただくために企画しました。いよいよ11月下旬発売です。ご期待下さい。

●

新シリーズ、C77/M26はクルマで言えばツインカムエンジンを搭載したラリー用のベースマシン。トータルバランスに優れたオールキットのハイクォリティアンプです。豊富なオプションパーツで武装していくにつれ、その性能は変貌を遂げ、フルオプションに至って比類なき高性能を持つという、まさに大いなる可能性を秘めたベーシックアンプです。

ステレオプリアンプ MODEL C77 予価¥99,800(KITのみ)

●WEの回路を採用、音質はもちろんのこと抜群の安定性を誇ります。
●シャーシーはグレードアップに対応する余裕の設計。
　音抜けの良いオールアルミ製です。
●配線材はBELDEN、端子板はUSECOの最高級端子を使用しています。
●ビギナーにも製作が容易な実体配線図が付いています。

★グレードアップのためのオプションパーツ

●OUTPUTトランスセット●抵抗セット●カップリングコンデンサーセット
●VRセット●高信頼管セット●INPUTトランスセット●木製ケース

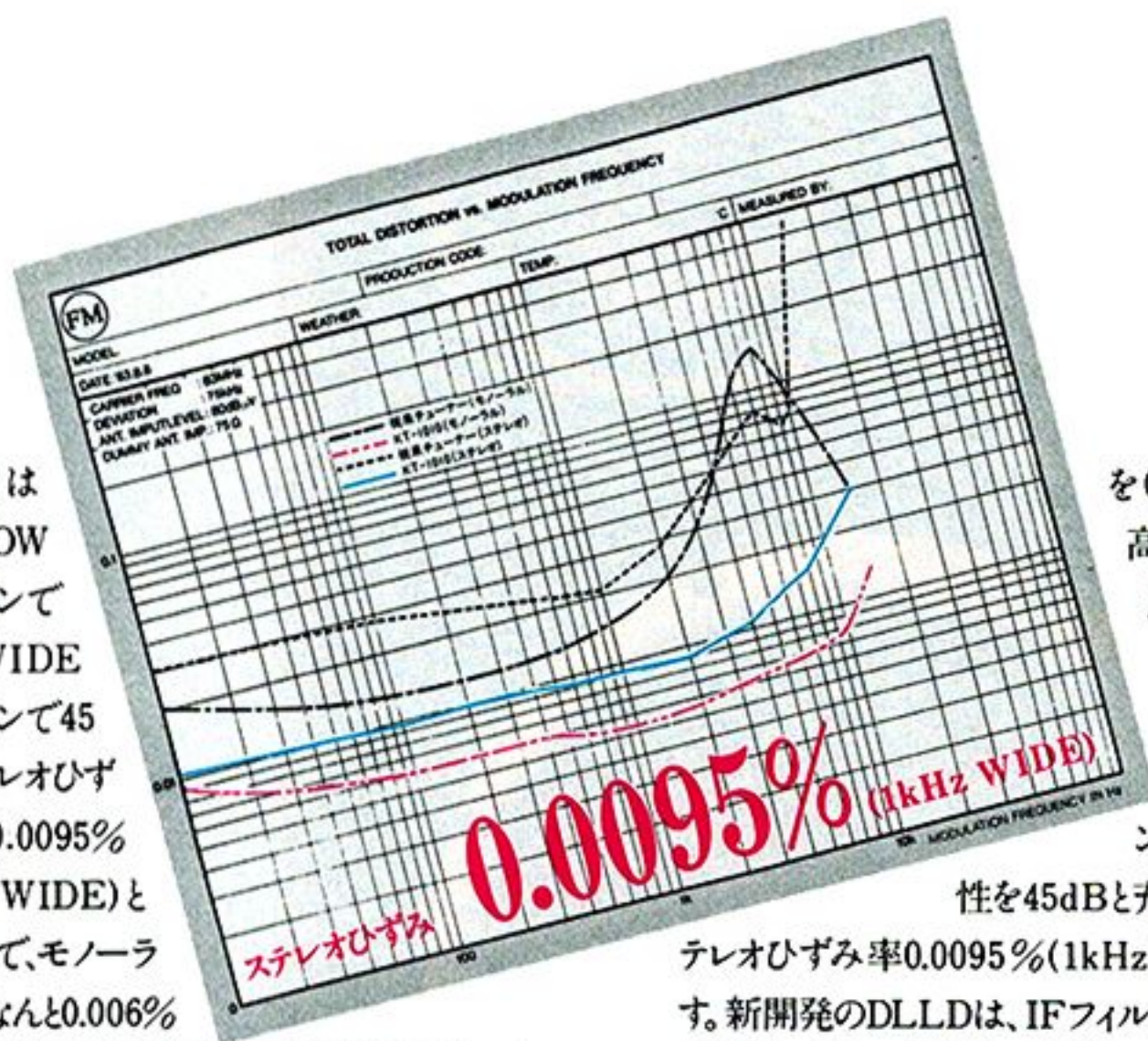
モノラルメインアンプ MODEL M26 予価¥198,000(ステレオペア、KITのみ)

●McIntosh A116/ウエストレックス(26)アンプをモディファイルしたアンプで C77とのマッチングは最高です。
●使用真空管/MT管2本、出力管(6BG6G)2本、整流管2本
●出力トランスはUSA TRIADを採用、出力20W(A級)
●オプションも豊富に取揃えています。

株式会社 新藤ラボラトリー
〒113 東京都文京区本郷2-16-11 TEL (03) 813-4538

FMのひずみ率はステレオ時にこそ語りたい。DLLD

選択度はNARROWポジションで90dB、WIDEポジションで45dB、ステレオひずみ率は0.0095%(1kHz WIDE)と圧倒的で、モノーラルではなんと0.006%(1kHz WIDE)を示すKT-1010が完成。チューナーとしての受信特性を充実させ、そのうえでオーディオ特性を改善するという、オーソドックスなチューナー技術は、まさにトリオの独壇上です。

スーパーディテクション(SD)システムとして
さらに完成度を高めたDLLDシステム

KT-1010には、KT-770でモノーラルひずみ率を0.0095%まで高めたDLLD回路にさらに改良を加えてIFひずみ補正回路を設置。WIDEバンドでも選択度特性を45dBと充実させながらステレオひずみ率0.0095%(1kHz)を実現しています。新開発のDLLDは、IFフィルターで発生した高調波ひずみ成分だけを抽出して、IFひずみ補正回路でキャンセル。従来とくに問題となっていた6kHz〜10kHzのひずみ率を0.008%(モノ)以下に1桁以上も改善しています。またIFフィルターで発生するひずみは、サブ信号帯域にも混入して、高調波ひずみ成分とサブ信号成分とでビートを起こし、音質を著しく劣化させます。DLLDはIFフィルターの高調波ひずみを打消していますので、サブ信号にひずみを混入させずに、クリアーで透明感のあるステレオ・リスニングを実現。多局化時代の高音質受信機です。

DIRECT LINEAR LOOP DETECTOR
FM・AM SYNTHESIZER TUNER.

KT-1010

¥59,800 NEW

●選択度特性90dB(NARROW) 45dB(WIDE)●ひずみ率(WIDE 1kHz)0.006%(モノ)0.0095%(ステレオ)●SN比98dB(モノ)88dB(ステレオ)●ステレオ・セパレーション(1kHz)68dB(WIDE 1kHz)●SN比50dB感度16.2dBf(モノ)38.8dBf(ステレオ)●寸法440(W)×64(H)×317(D)㎜●重量3.8kg
●カタログを差しあげます。東京都渋谷区渋谷2-17-5シオノギ渋谷ビル トリオ㈱C.D.部DK-11係。

TRIO-KENWOOD CORPORATION

IFひずみ補正回路を設置、さらに飛躍のダイレクト・リニア・ループ・ディテクター

DS-5000千夜一夜⑩

カタログ請求…………ご希望の機種、形名明記の上〒963 福島県郡山市栄町2番25号 三菱電機郡山製作所カタログ係へ ダイヤトーンオーディオサロン…………●〈東京〉銀座三菱電機スカイリング☎03-571-9426 ●〈名古屋〉大名古屋ビル地下街

三菱電機株式会社 ☎052-565-3388 ●〈京都〉第3キョウトビル☎075-343-5110 ●〈広島〉本通り☎082-247-1448 ★DS-5000形には保証書がついています。ご購入の際必ず記入事項を確認のうえお受取りになり、大切に保存してください。

4つの帯域をもつ、楽器。
およそ楽器の中で、もっとも広い帯域をカバーする、ピアノ。最低音のGから最高音のCまで、7オクターブ半。倍音成分を考えれば、スピーカーシステムの全てのユニットにわたる周波数帯域を一台でうけもっていることになります。言いかえれば、一台のピアノの音ほど、システム、トータルとしての実力を量るに格好の楽器はありません。とくに最近のように、ユニット単位で技術開発が行われる場合、最終的なシステムとしてのチューニングが、重要な問題となってきます。ユニット、一つ一つの実力だけでは量れない、システムの実力。高域ユニットの改良による低域ユニットの特性改善、また逆に、低域ユニットの改良による高域ユニットの高性能化。弁証法的な止揚でしか生まれてこない、生き生きとしたピアノの音。ダイヤトーンは、全ての技術をこの一音にかけます。
DIATONE
Grandage Speaker System
DS-5000
¥495,000(サランネット付・1台)
●スピーカー方式…4ウェイ・4スピーカー・バスレフ方式フロア形
●使用ユニット…40cmコーン形(アラミッド・ハニカム)、25cmコーン形(アラミッド・ハニカム)、6.5cmドーム形(ボロンD.U.D.)、2.3cmドーム形(ボロンD.U.D.)
●外形寸法…幅635×高さ1,050×奥行460mm●重量…87kg
※ダイヤトーンの技術広告シリーズに対するご意見、ご感想をお寄せください。抽選で粗品を進呈いたします。宛先〒963 福島県郡山市栄町2番25号 三菱電機郡山製作所MA係

デジタルサウンドを、ブラシアップするの

コンパクト・ディスクプレーヤーは、ほとんどが「アナログ回路」である。 一時期オーディオシステムがデジタル化されると、機器間の音の差がなくなるのではないかといわれました。しかしCDシステムが登場して一年あまり、その差はかえって大きく目立つようになりました。CDプレーヤーは、従来のプリアンプなどにくらべ、はるかに多くの回路やメカブロックから構成され、しかもD/Aコンバーターに至る部分以外の回路はすべてアナログ回路なのですから、その設計の巧拙が音の差となって現われるわけでしょう。それと同時にCDの音の純度が極めて高いため、聴感での識別も容易となり、差を目立たせる結果にもなっています。そのため、ソニーのCDプレーヤーでは、構造面、回路、ディバイス面を入念に検討した。 まず構造面からお話ししますと、そのいちばん重要なのは振動対策です。機械振動が音質を損なう現象は、次第に注目されつつあり、内部に多くのアナログ回路をもつCDプレーヤー設計に当り、ソニーがまず重視したのがこの振動対策です。それは①置き台からの振動を遮断すると共に、セット本体の共振を防ぐためのゴム足材質の選定。②音圧の影響により共振しやすい天板に制振構造を採用。③基板の分割振動を防ぐため、オーディオ用基板に剛性の高い材料を採用。④さらに基板の強度を高めるため、強固にHフレームに固定。⑤コンデンサーの振動は直接音質に影響するので、その取付け位置、方法に配慮。⑥安定化電源部、オーディオ回路部に制振対策を施したヒートシンクを使用。⑦回転系シャーシーは、特殊ダンパーを介してシャーシーに取付けるなど、すでにソニーのエスプリのアンプ設計で使われ、評価技術も確立しているノウハウを駆使しています。しかしいかに万全の振動対策を施そうとも、外部振動の影響を完全に避けることはできません。CDプレーヤーの性能を充分に発揮させ、よい音で聴くためには、しっかりした台や静かな場所など、置き場所に充分な注意を払うようお奨めします。

次いで、CDのクオリティを伝えるためにも、徹底した無ひずみ化を図った。 高調波ひずみ以外にも、磁気ひずみ、混変調ひずみなどに対してもトータルに配慮をこらしています。まず回路面からは、①音の鮮度を損なわぬために回路構成のシンプル化を図り、全機種D/Aコンバーター以降、積分→I-V変換→ディエンファシスのシンプルな3アンプ構成。②D/Aコンバーターを含めた回路のL・Rツインモノ構成(701ES)。③電源部には最大の努力を傾注し、音質重視の大型トランスを採用すると共に、オーディオ系/サーボ系/デジタル系/ディスプレイ系に各々分離した安定化電源を採用。さらにオーディオ系は、ハイスピード、低インピーダンス化のためディスクリート回路で構成(全機種)。④外来雑音の影響を防ぐと同時に、セット自身が発生するノイズを周辺機器におよぼさないために、電源部にはラインフィルターを装備(501ES、701ES)。次にディバイス面からは、①積分回路に、高耐圧銅箔スチロールコンデンサー(101、11S)。さらに無誘導モールド型スチロールコンデンサー(111、501ES、701ES)。②ディエンファシス回路に高精度・高信頼性マイカ(SE)コンデンサー(701ES)、高精度スチロールポリプロピレンコンデンサー(他全機種)。③音質を吟味したOFC銅キャップの金属被膜抵抗。④オーディオ基板に70μm銅箔ガラスエポキシ・プリント基板(701ES)。⑤オーディオ信号出力系線材にLC-OFC〈リニアクリスタルOFC〉(501ES)、OFC(全機種)。また、構造面からは、①セットの底板を銅メッキ。さらに501ES、701ESでは側板、バックパネルにも同処理。②天板に非磁性体アルミ材使用(701ES)など、元来ハイクオリティであるデジタルサウンドを、さらにブラシアップしています。

自社PCM(デジタル)技術の土壌に花開いた、ソニーCDプレーヤー。 世界最初の家庭用PCMプロセッサーPCM-1を完成以来、ソニーはデジタル機器についてプロ用のみならず、コンシュマー用についても深い経験を蓄積してきました。ことに1981年に発売したPCM-F1には、デジタル回路はもちろん、最適のアナログ回路の追求、半導体ディバイス、振動対策、コンストラクションなどすべてにわたり、ソニーデジタル技術の総力が結集されました。その結果、「リファレンス」と呼び得るPCMプロセッサーが初めて誕生したのです。そこで得た技術はさらに熟成され、その後のPCMプロセッサーや、ここにある一群のソニーコンパクト・ディスクプレーヤー設計に集大成されているのです。

DIGITAL

は「アナログ技術」である。

SONY TECHNICAL FILE No. 6

①CDP-101¥168,000別売ワイヤレスリモコンRM-101¥10,000②CDP-111新製品¥145,000③CDP-501ES新製品¥168,000ワイヤレスリモコンRM-111付属④CDP-11S(シルバー)新製品¥115,000⑤CDP-11S(ブラック)新製品¥115,000⑥CDP-701ES ¥260, 000

カタログ請求は、機種名、住所、氏名、年令、電話番号を明記の上〒141東京都大崎局区内ソニー㈱国内営業本部カタログ係。

SONY TECHNICAL FILE「デジタルオーディオ編」は、今回をもって終ります。

摩訶不思議なり，

日本放送出版協会

ONKYO

プリメインアンプの
音・質・革・命。

―――電源トランス汚染ゼロ―――

●オーディオに改良と改善は付きものですが、音質に決定的な影響を与える根本的な改革は、たびたび現われるものではないようです。最近ではCD（コンパクトディスク）の登場などもありますが、ソースのデジタル化に呼応して、アンプから名乗りをあげたのが、この〝スーパーターボ方式〟です。

●ここではまず、エネルギー感の再現に欠かせない動的なダイナミックレンジの拡張（20dB）が目だっていますが、聴感としては比類のないクリアさが、これまでのアンプと一線を画しています。これは、音声信号の増幅系を電気的に隔離させることによって、電源トランスに起因する変調雑音を一掃させた成果です。エネルギー供給源として欠かせない電源トランスは、同時に増幅系にとっては、音質を損う有害成分の発生源になっていました。この矛盾がアンプの音質を追求する際の壁になっていたわけです。このスーパーターボ方式は、雑音源のトランスを増幅系から電気的に切り離し、エネルギーだけを供給させる画期的手法。ついに、宿命的な壁は突破されたわけで、エネルギー感に溢れる再生音は、アンプの新時代を予感させます。本機の音質はこれまでのアンプに対する不満を解消するでしょう。CDでのご試聴をお奨めします。

●スーパーターボ方式ステレオプリメインアンプ

Integra A-817RS

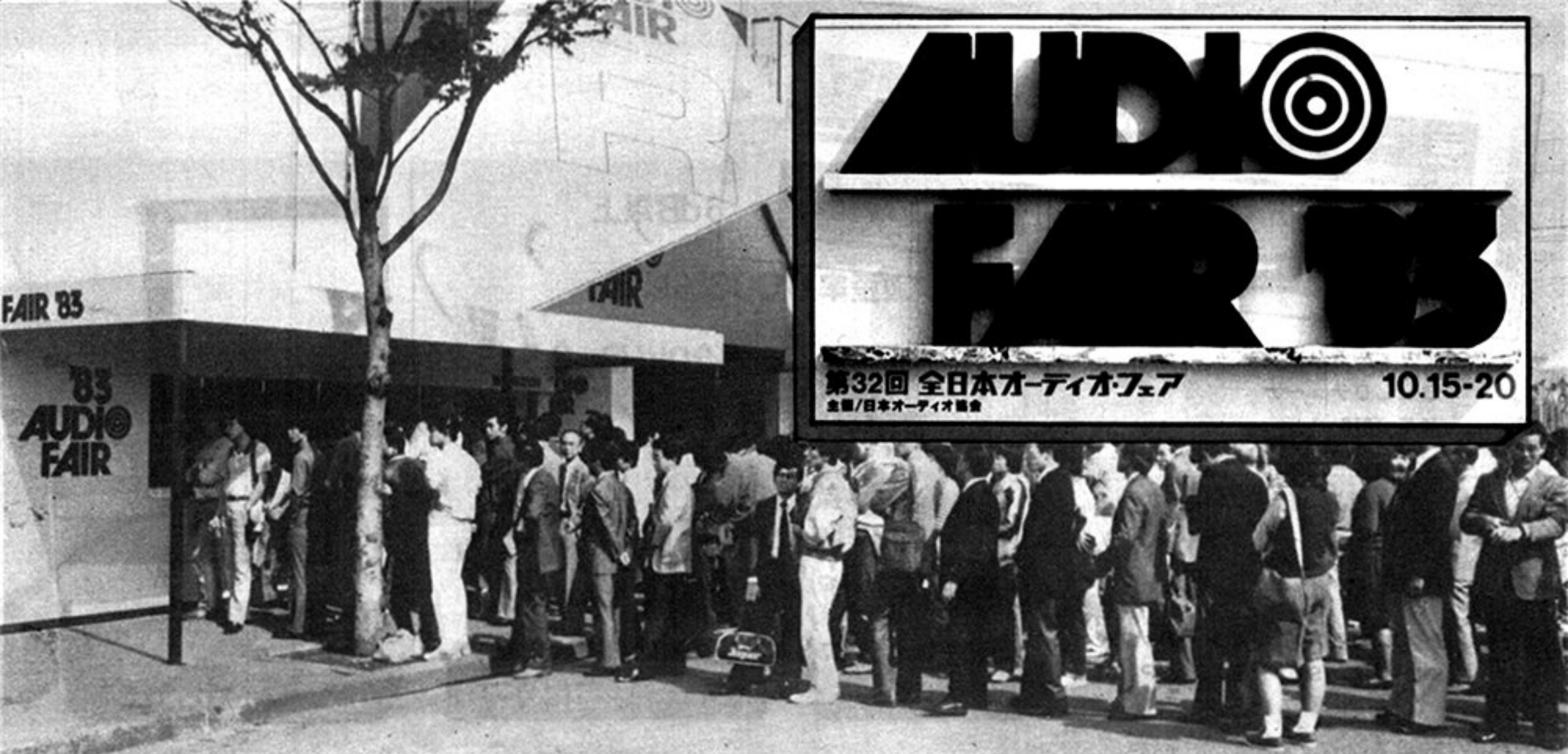
¥74,800　●ブラックタイプもあります。

クイズに答えて、インテグラを当てよう！

●スーパーターボ・サウンドクイズ実施中、12月20日まで。●詳しくはオンキョー製品取扱い店及びオーディオセンター・オーディオプラザへ。

オンキヨー株式会社

●製品の試聴は東京ONKYOオーディオセンター☎03(251)7160または大阪ONKYOオーディオプラザ☎06(315)8330へ●カタログ請求は製品名記入の上、寝屋川市日新町2-1オンキョー㈱宣伝課〔〒572☎0720(33)5631大代表〕まで。●東京サービスセンター：東京都千代田区内神田1丁目12番8号〒101☎03(293)0196●大阪サービスセンター：寝屋川市日新町2番1号〒572☎0720(32)1616

AUDIO FAIR '83

第32回 全日本オーディオ・フェア 10.15-20

主催/日本オーディオ協会

今年で32回を迎えた全日本オーディオ・フェアが，10月15日から６日間の日程で，東京・晴海の国際見本市会場で開催された（主催：日本オーディオ協会)。

期間中は会場内に設けられたイベント・ホール，セミナー・スクエアでの各プログラムをはじめとして，Ｌ館・Ｒ館あわせて72のブースで各メーカーの最新オーディオ機器や先端技術が展示・紹介され，美しいコンパニオン・ガールによる解説を受けながら自分でそれらを操作・試聴する人達で，今年も広い会場中が熱気に包まれていた。

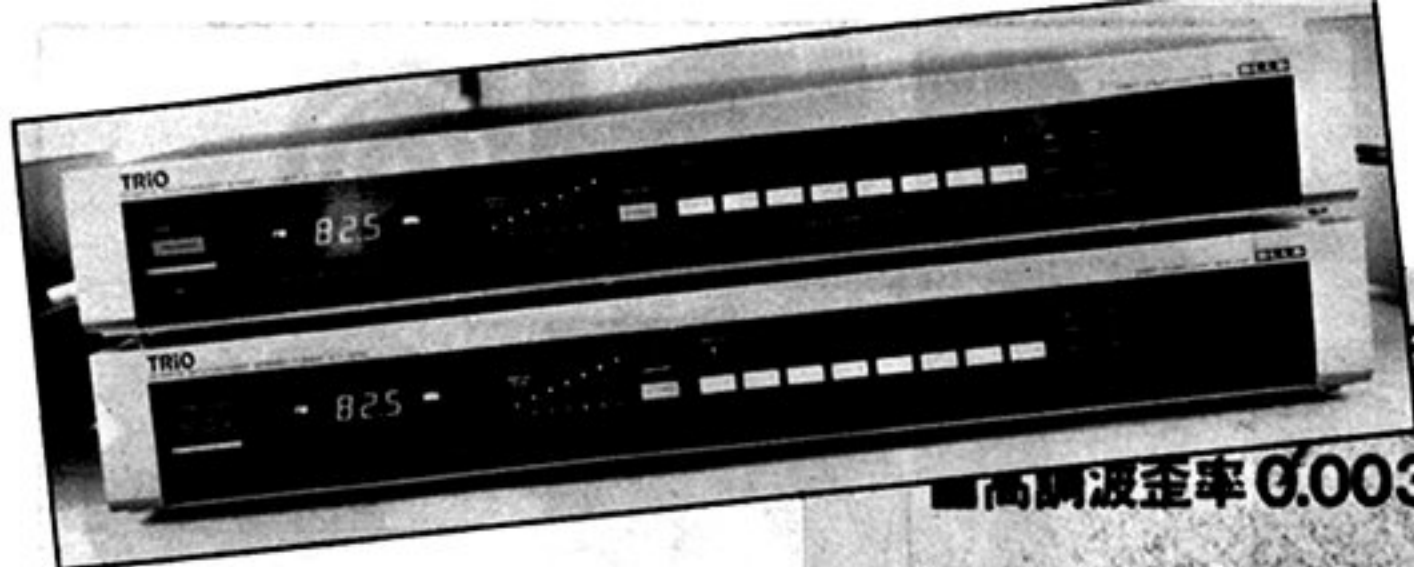
今回は昨年のようなＣＤ（コンパクト・ディスク）さわぎも一段落，といったところで，各社とも多種多彩な出展が見られたが，やはりメインはＣＤプレーヤで，ほとんどのメーカーで試聴コーナーが設けられていた。

また，映像をからめたいわゆるＡＶ機器が目立ったのも印象的だった。

まずＬ館から見ていくと，例年になくこじんまりとしたブースのヤマハでは，専用LSIの自社開発によって10万円を割ったＣＤプレーヤとして話題のCD-X1がやはり注目を集めていた。またスピーカではあのNS-1000Ｍの弟分のNS-500M，またNS-10Mの兄貴分のNS-20Mが揃って展示され，さらに日本第１号のMSXコンピュータ・システムも紹介されていた。

東芝のブースでは，78.8MHzでＦＭ放送（Ｄ・Ｊ）を行っていて，同社のヘッドフォン・ステレオ「ウォーキー・シリーズ」などを使って楽しめるようになっていた。またベータ・ハイファイ・ビュースターやVHDビデオ・ディスク・プレーヤなどもあり，高画質・

⇐ヤマハの10万円をきったＣＤ-Ｘ1は注目の的

⇓今年のオーディオ・フェアはミニＦＭ局が大はやりＦＭ付ウォーキーでＤＪを楽しむ（東芝ブース）

⬆トリオの低ひずみ率
DLLDチューナ
KT-1010

テクニクスのCDライン・アップ➡
SL-P7，SL-P8，SL-P10

高音質をアピールしていた。

トリオのブースでも84MHzでFMステーションを設けており，また「チューナのトリオ」の名のごとく，高級チューナのほとんどがシンセサイザ化してしまった現在，他社とは一味違ったものをということで，ステレオひずみ率0.0095%という低ひずみ率を謳ったDLLDチューナKT-1010をはじめ，DLDアンプ群がずらりと並んでいた。

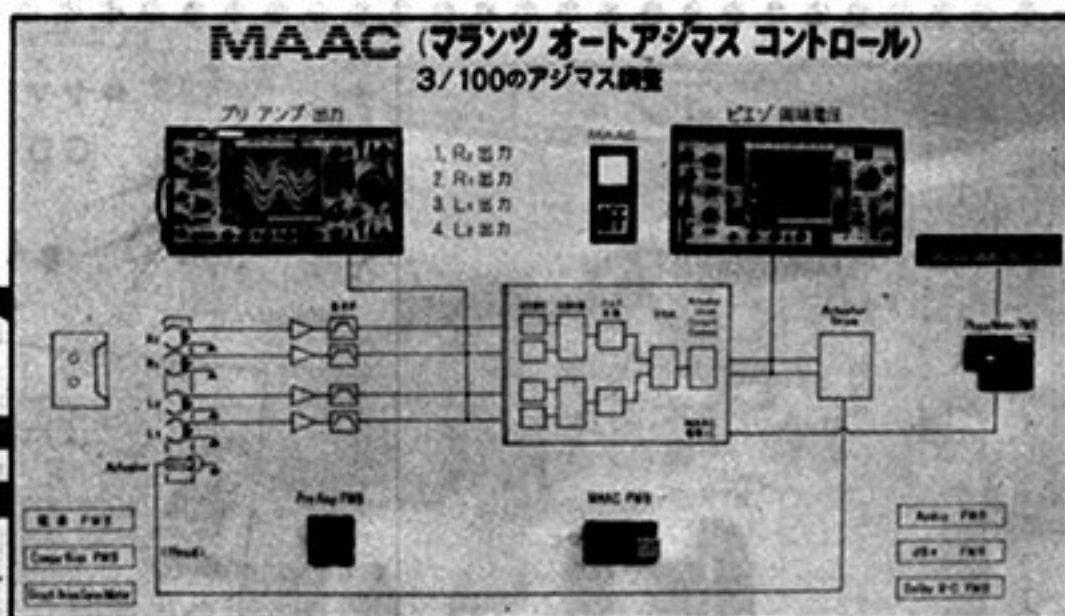
テクニクスのブースでは，ジャケットサイズのCDプレーヤSL-P7やP8，P10，それにVHSハイファイ・ビデオのNV-850などと共に，同社独自の蒸着テープ・オングロームDUも紹介されていた。テクニクスに限らず，コンパクトになったCDプレーヤをコンポーネントの一員として構成したミニ・コンポが目立っていた。

フォステクスは新しいプリント・リボン・スピーカの試聴ルームを設けていたほか，$\frac{1}{2}$インチ巾テープによる16CHマルチ・レコーダのB-16を頂点とするパーソナル・レコーディング機器を展示していた。

京セラは，ファイン・セラミックのターン・テーブルPL-901，PL-911をはじめとする得意のファイン・セラミック技術をふんだんに取り入れた製品を並べ，中でもオール・ファイン・セラミックのキャビネットにKLHのユニットを使ったスピーカ・システム（参考出品）は，時価数百万円といわれ，圧感であった。

日本マランツでは，自動アジマス調整機構MAACを搭載したカセット・デッキSD930が，その仕組みと共に内部の解説が行われていた。

アカイのブースではカセット・デッ

⬇フォステクスのSPシステム両サイドが
プリント・リボン・スピーカ
（GZ2001，GE1001）

⬆マランツオートアジマスコントロールのパネル

注目のセラミック・➡
スピーカ（京セラ）

⬅アカイのミニFM局「マルチ・スタジオ」

⬇ラックスのブースは従来のオーディオ・フェアのふんいき

キGXシリーズの最新モデルR-88,R-99が展示され，試聴コーナーも設けられていた。また「マルチ・スタジオ」というコーナーでは女性2人によるDJが行われていて人気を集めていた。

ラックスのブースでは同社伝統の真空管アンプ群と共に，吸着式ターン・テーブルPD-350や最新のツイン・モノリシック・アンプC-05，M-05が並んでいた。毎年のことだがここのブースは係員の人達も集ってくる人達も本当に「好きな」人達ばかりといった感じで，とても良い雰囲気のブースだ。

ティアックでは高級カセット・デッキのZシリーズと共に，タスカム・シリーズがずらりと揃えられていて，来場者の注目もやはりプロ用機器に集まっていたようだった。タンノイの試聴ルームは，ニューモデル「スターリング」を一聴（？）しようとする人達で超満員という盛況ぶりだった。

L館では，来年2月打上げ・5月放送開始となる衛星放送システムについて，その仕組みが特別展示されていて，各メーカーのブースにも参考出品という形で，衛星放送受信システムが展示されていた。

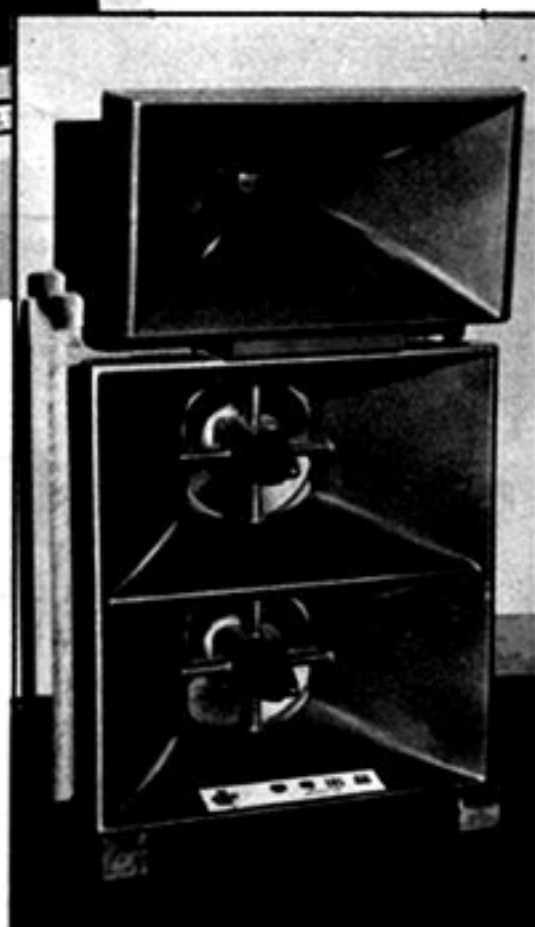
次にR館。カセットボーイ共和国なるFMステーション（77.7MHz)が目をひくアイワのブースはヘッドフォン・ステレオやラジオ・カセット，両面倍速ダビング・デッキなどを主体にした構成だった。

三菱はダイヤトーン・スピーカの新製品DS-1000，DS-53Dを含めたフルラインナップと共に，「ロボティ」というコンピュータを応用したオーディオ・システムの紹介を行っていた。

オンキヨーでは，新聞発表になった

⬅タンノイのスターリングの試聴室は超満員

⬇アイワ・ブースにカセットボーイ共和国大使館が出現

⬆オーディオは楽しむもの，ダイヤトーンのロボティ

注目をあびたオール➡ホーンスピーカ（オンキョー）

⬆今やＡＶ時代（パイオニア試聴室）

ばかりという新方式のオールホーン・スピーカ・システムの試聴のほか，ダブル・サスペンション・プレーヤPX-55Ｆの解説などが行われていた。

パイオニアのブースでは，レーザーディスク・プレーヤやＣＤプレーヤを含んだコンポーネントをリスニング・ルームにセットし，映像と音との新しい楽しみかたをアピールしていた。また「ニュー・プロジェクト・コンポ」による生録コーナーも満席の状態で，参加者はみな真剣な面持ちで取り組んでいた。

サンスイではＣＤプレーヤPC-V1000やトライコードPCMプロセッサPC-Ｘ１の試聴コーナーが用意され，またパーソナル無線の固定局が設けられていて，盛んに交信をしていた。JBLのコーナーではバイラジアル・ホーンを使ったＰＡスピーカやスタジオ・モニタ，Ｌシリーズやカーステレオ・システムが展示されていた。

ナカミチのブースでは話題の中心は何といってもオートリバース・カセットデッキのRX-202だ。何とカセット・ハーフ自体をひっくり返してしまうユニークさに，思わずニヤリとしてしまった人も多かっただろう。レコードのスピンドル孔の偏心を補正するターンテーブルTX-1000の普及タイプであるドラゴンＣＴも展示されており，同社の発想の新新さを改めて感じた。

日本ビクターでは，VHDビデオ・ディスク・プレーヤHD-7500をはじめ，マイコン制御のグラフィック・イコライザSEA-M9や入力レベルのピーク値を数値で表示するカセット・デッキ群と共に，ドキリとさせるコスチュームのコンパニオン・ガールが目をひいた。

⬇ＪＢＬは今でも花形

The New State of the Art L250WX
Custom Finishes
Blackstain Ebony Whiteoak Rosewood
The prestige of JBL Products
The PARAGON D44000WX

⬆カセットがひっくり返えるオートリバースデッキ（ナカミチＲＸ-202）

↑ディジタル，ＡＶと華やかなビクターブース

↑参考出品のディジタルＴＶ（ソニー）

↑ベータHi-Fi第２弾ＳＬ－ＨＦ66（ソニー）

ソニーのブースは，ＣＤにしろベータ・ハイファイにしろ，リーダー役としての落ち着きを感じさせていた。ＣＤプレーヤではコンパクト・サイズのCDP-11Ｓの試聴コーナーが，ベータ・ハイファイではSL-HF 66,77の試聴コーナーがあり，どれも満席の状態だった。参考出品としてディジタル・テレビの実演もあり，注目を集めていた。

日本コロムビアでは，業務用ＣＤプレーヤDN-3000Ｆと共に，その技術を受け継いだコンシューマ用のDCD-1800が展示され，試聴用に並べられていた。参考出品ではＣＤのジューク・ボックスとでも言うようなオート・チェンジャが展示されていた。また定評ある同社のアンプ群に新たに加わった，PRA-1000，POA-1500の技術解説に聴き入っている人達も多かった。

日立のブースでは，特にＣＤプレーヤに力を入れている同社らしく，DAD-3000の展示・試聴と共に，ＣＤプレーヤに関する数々の技術の紹介がいろいろなモデルや測定器を用いて行われていた。

各ブースで目をひいたのが，あのカラオケ・セットだ。ＣＤプレーヤとカラオケ・セットが並んでいたりして，なかなか楽しい眺めだった。

なお来年のオーディオ・フェアは，84年10月５日から９日までの５日間が予定されている。

レポーター：田村　勝
写真撮影：小野成視

ローディのＣＤプレーヤ➡
ＤＡＤ-3000

⬇デンオンの民生用ＣＤプレーヤ（ＤＣＤ-1800）とプロ用ＣＤプレーヤ（ＤＮ-3000Ｆ）

'83 エレクトロニクス

［10月6日～11日 ～大阪・港会場～］

第22回エレクトロニクスショーが，去る10月６日から10月11日までの６日間，大阪・港会場において社団法人日本電子機械工業会主催で開かれた。

会場は２号館に民生用エレクトロニクス，３号館に電子部品，４号館に民生用エレクトロニクスと産業用エレクトロニクス，５号館にマイクロエレクトロニクスと電子部品，６号館

⬆会場風景

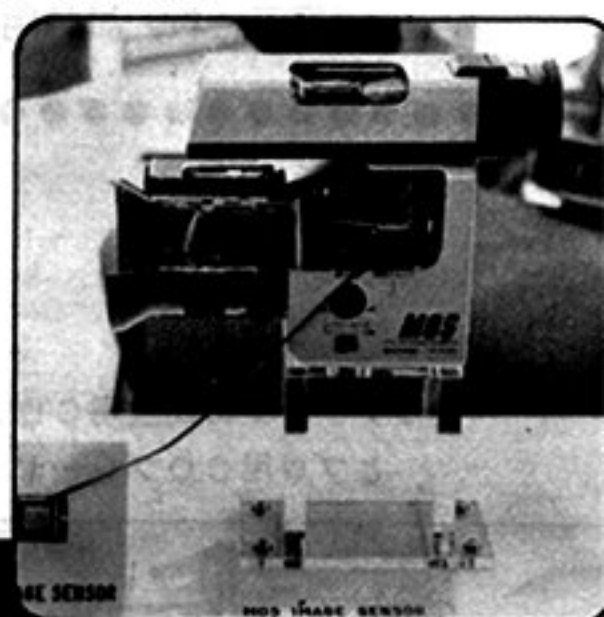
⬇会場内風景

➡シャープVHS・Hi-Fiステレオビデオ 操作部が飛び出してくる（参考出品）

⬇サンヨー レンズ交換もできる固体撮像使用ビデオカメラ

⬆ビクター VHS-Cカセット使用ビデオムービー

⬅東芝 β方式ビデオムービーのデモコーナー

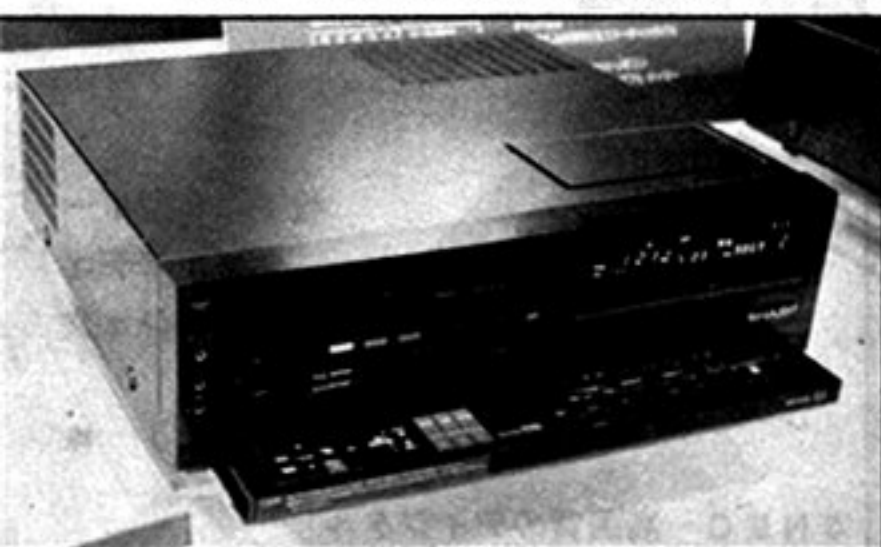
⬇小西六 ビデオカメラのイメージを一新したカラービデオカメラ愛称パパアンドママのデモ

⬇日立 MOSカラービデオカメラのデモコーナー

に電子部品とマイクロエレクトロニクスという５つの館に分けた展示方法となっていた。

展示内容は，ビデオ，テレビ，オーディオ機器，ホームコンピュータ，ホームセキュリティ，ＣＡＴＶ，衛星放送用受信アンテナ，パーソナル無線，電子計測器，通信機器，コンピュータ関連機器，製造用機械，トランス，抵抗器，コンデンサ，材料工具，半導体素子，集積回路，マイクロプロセッサ他と，多種の製品が所狭しと展示されており，人気商品には入場者が大ぜい集まり，見てまわるのも一苦労と言った感。民生用では大がかりなデモもあってか，固体撮像板使用小型ビデオカメラやHi-Fiビデオおよび，両方式ビデオムービーなどが感心の高さを示していた。さらにニューメディアという点では，文字多重受信システム，衛星放送用受信システムなどにも注目が集まっていた。中でも音声ＰＣＭ受信システムはオーディオマニアならずとも待ちどをしいところ。

映像関係では高解像度ディジタルテレビも見逃せない。従来テレビとの比較では数段上をいくものであった。まだ参考出品の段階だが一日も早い実用化が待たれる。

コンピュータ関連では，共通ソフト

➡ビクター　ディジタルオーディオディスクのデモコーナー

⬆ソニー　Hi-Fiビデオデッキのデモ

➡日立ＰＡＬ方式用ビデオディスクプレーヤー（ＣＥＤ方式）

➡パイオニア　ＬＤプレーヤ新製品ＬＤ-Ｖ101（右）

⬅日立　ＭＯＳ採用カラービデオカメラＶＫ-Ｃ1500のカットモデル

ショー開催

ＭＳＸ対応パソコンがデザインも似て各社から出品展示され，共通ソフトの動向が注目される。さらに，フロッピーディスクの利用価値の高まりにともなって，３インチと3.5インチ用フロッピーディスクユニットの展示も盛大で，各社の採用状況が楽しみなところだ。このほかには，急速な売れ行きを示しているパーソナル無線を一堂に集めたコーナーでは，関心の高さを反映してか，多くの入場者が使い勝手のテストに興じていた。新技術ものとしては，液晶パネルや，超小型ビデオプロジェクタなどにも人気集中。さらに，フリーハンドで書いた回路図でもきれいに仕上げる自動清書システムなど。

ビデオ関係詳細ルポは138頁参照。

写真 撮影：伊藤 陽仁

➡不活性液体フロリナートの実演コーナー

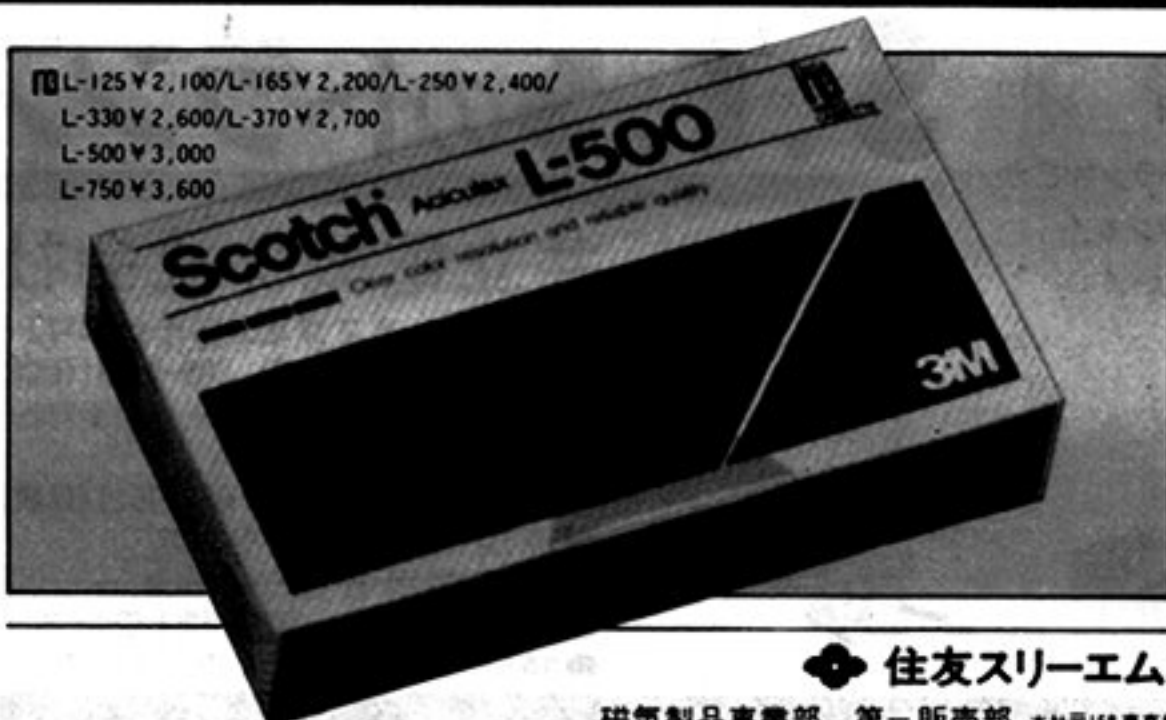
⬆松下 文字多重対応アダプタ及びプリンター

⬅日立 文字多重用受像機及びプリンター

松下 6型ポータブルビデオプロジェクタ ➡

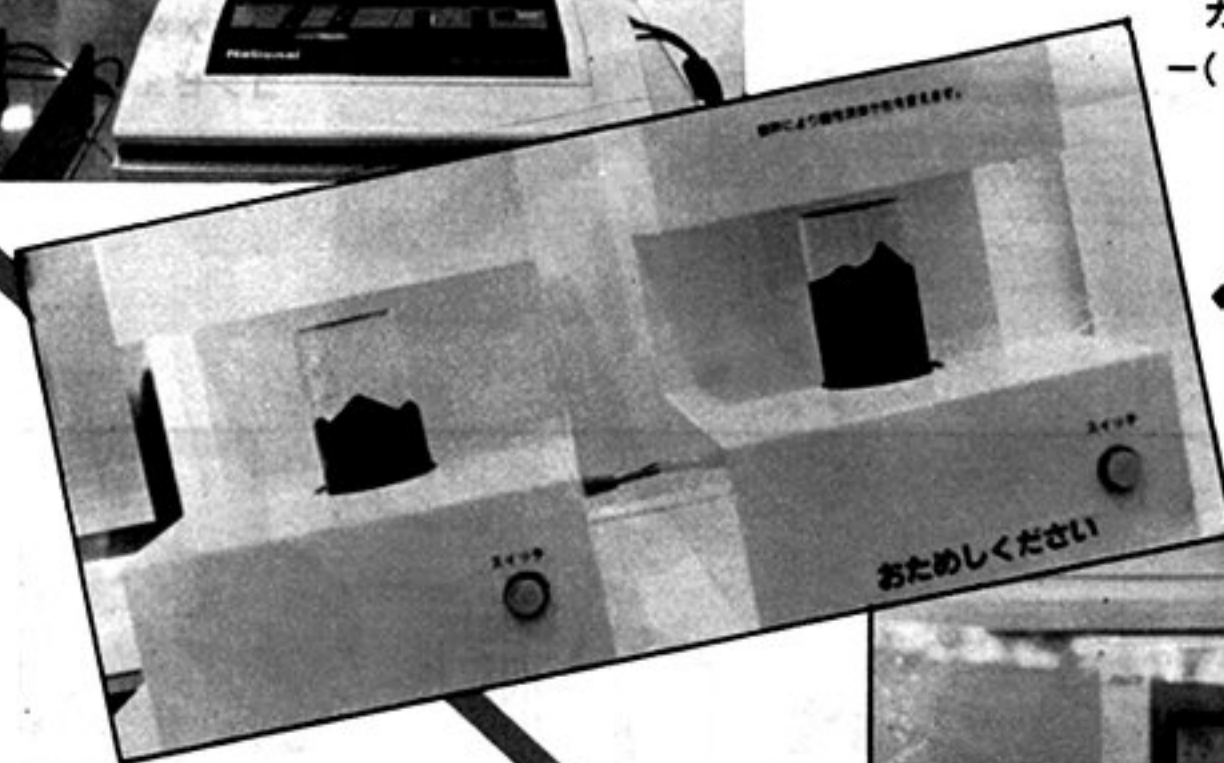
⬇ＮＥＣ 高画質のディジタルテレビと従来テレビの比較

⬇会場内に展示された各社衛星放送用パラボラアンテナ

⬇シャープ 高解像ディジタルテレビ

⬆各社パーソナル無線機

➡会場内に特設されたパーソナル無線交信風景

➡ローム　熱転写カラープリンター（7色）

⬅磁性流体，ＭＥ材のデモ（参考出品）

⬇フリーハンドで書いた回路もたちどころに，きれいな図面に仕上る自動清書システム

⬆サンヨー　3インチカラー液晶テレビ

⬅ソニー高密度ディジタルテレビ（KX-32HD1）参考出品

⬇ソニー　ＭＳＸ対応コンピュータ

⬆三菱　ＭＳＸ対応コンピュータ

⬆東芝　ＭＳＸ対応コンピュータ

⬆サンヨー　ＭＳＸ対応コンピュータ

⬆日立　ＭＳＸ対応コンピュータ

⬅ビクター　ＭＳＸ対応コンピュータ

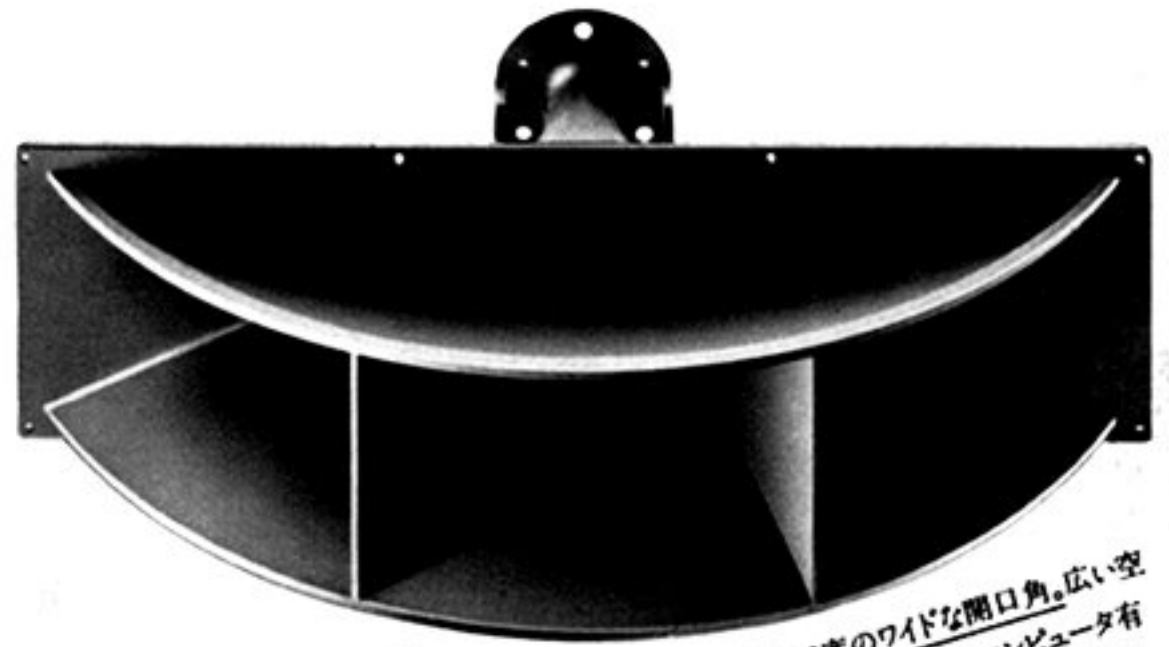
⬇松下　ＭＳＸ対応コンピュータ

Sunhayato®
交流でー
小型でー
高速でー
あける・削る・磨く
ミニドリル
MINI DRILL
AC100V 220mA 50/60Hz 30分定格 二重絶縁 ¥6,800
New
MODEL
AC-D6
サンハヤトの小さな巨人ともいえるミニドリルAC-D6新登場。手のひらにフィットするハンディタイプの小型ボディに7,100r.p.m.のハイスピード・モーターを搭載。プリント基板を数枚重ねても楽に穴あけできるほどのハイパワーを秘めています。しかも，手軽でエコノミーな交流電源で，プリント基板の穴あけはもちろん，パターンカット，彫金，彫刻，各種素材の研磨など，ただ単に穴あけだけでなく，回転ヤスリやカッターなどのアタッチメントで，「磨く」「削る」作業が自由自在。アマチュアからプロまで，幅広く活用できます。
●附属品 ●Cチャック…0.6～1.2mmφ用
●Dチャック…1.3～2.2mmφ用
●Eチャック…2.3～3.2mmφ用
●チャック締めつけ治具…2ケ1組
別売
サンハヤト株式会社
〒170 東京都豊島区南大塚3-40-1 TEL.03-984-7791(代表) FAX03-971-0535

Technics
ハイ・パワーが接近してきた。
HI・POWER
ハイフィデリティをハイ・パワーで楽しむ。

テクニクスは、オーディオのロマンを形にします。

新製品
テクニクス ラジアルホーン ユニット
EAS-50H100
標準価格32,000円

●横幅44cmのコンパクトホーン。コンピュータ有限要素法によるシミュレーションで形状決定された重厚アルミダイカストホーン。ホーン鳴きを抑える形状、及び肉厚分布を徹底的に追求しました。システム設計が手軽なラジアルホーンです。●推奨使用帯域700Hz以上。カットオフ周波数は330Hz。実使用時のクロスオーバ周波数が700Hzから実用になる使いやすい設計。ハイ・パワーシリーズの30cmウーハ(EAS-30L100)、38cmウーハ(EAS-38L100)と組合わせて中抜けの心配がありません。●使いやすく、良好な指向特性が得られる水平90度、垂直40度の開口角。●ホーンスロート径は25.4(φ)mm。●開口部寸法/417(W)×91(H)mm ●外形寸法/440(W)×130(H)×356(D)mm●重量2.6kg

テクニクス ラジアルホーン ユニット
EAS-75H100
標準価格70,000円

●水平110度、垂直40度のワイドな開口角。広い空間から狭いリスニングルームまで対応。コンピュータ有限要素法によるシミュレーションでホーン鳴きを抑える形状を決定。本体は重厚なアルミダイカスト製です。●推奨使用帯域700Hz以上。カットオフ周波数は330Hz。実使用時のクロスオーバ周波数が700Hzから実用になる使いやすい設計です。大口径ウーハと組合わせても中抜けの心配がありません。●幅広いドライバーが取付けられる1インチφのホーンスロート ●開口部寸法/704(W)×153(H)mm ●外形寸法/740(W)×189(H)×440(D)mm ●重量8.4kg

新製品
テクニクス ドライバー ユニット
EAS-45D200
標準価格28,000円

●出力音圧レベル104dB/W(1.0m)、最大入力150W。エネルギー積の高い磁気回路。そしてアルミリボン線をエッジワイズ巻にして占積率を高めたボイスコイル。高度な技術を存分に導入して高耐入力&高能率を実現しました。ハイ・コストパフォーマンスを誇るドライバーユニットです。●リニアフェイズイコライザ。振動板からスロート部までの音路長を独自のスリットを持つイコライザで等しくして位相差を抑えました。同時に均一な負荷をかけ広帯域&平坦な周波数特性を確保。●軽量・高剛性チタンダイヤフラム。●再生帯域/500~20,000Hz ●互換性にすぐれた25.4(φ)mmのスロート径 ●外形寸法/129(φ)×76(D)mm●重量/1.8kg

テクニクス ドライバー ユニット
EAS-45D100
標準価格40,000円

●出力音圧レベル106dB/W(1.0m)最大入力150W。エネルギー積の高いストロンチウムフェライトマグネットを採用。アルミリボン線をエッジワイズ巻にして占積率を高めたボイスコイルと相まって高能率&高耐入力を実現したホーンドライバーです。●リニアフェイズイコライザ。振動板からスロート部までの音路長を独自のスリットを持つイコライザで等しくして位相差を抑えました。同時に均一な負荷をかけ、広帯域&平坦な周波数特性を実現。●軽量・高剛性チタンダイヤフラム。●再生帯域/500~20,000Hz● 互換性にすぐれた25.4(φ)mmのスロート径 ●外形寸法/163(φ)×101(D)mm●重量/3.7kg

新製品
テクニクス 30cmウーハ
EAS-30L100
標準価格20,000円

●最大入力120W、出力音圧レベル95dB/W(1.0m)。システム設計の自由度が大きい30cmウーハ。パワフルな重低音再生に必要な高耐入力&高能率を実現。●新素材コーン&低共振エッジ。強靭さと適度な内部損失を持ったコーン紙。変形波形状のエッジ。しかも表面にビスコロイド状のエッジ塗料を塗布。中域特性の乱れが少なく、低域共振を抑えます。●パワーリニアリティを高めたリニアダンパー。●エッジワイズ巻リボン線で占積率を高めたボイスコイル&耐熱ボビン。●再生周波数帯域/30~6,000Hz ●外形寸法/333(φ)×146(D)mm ●重量5.7kg

テクニクス 38cmウーハ
EAS-38L100
標準価格32,000円

●最大入力200W、出力音圧レベル98dB/W(1.0m)。パワフルな重低音が体感できる高耐入力&高能率。苛酷なプロユースにも耐える高い信頼性を確保した38cmウーハ。●ハイ・パワー時の歪を低減するリニアダンパー。断面が4角形・中空の筒体をボビンの稜線方向に4本配したリニアダンパーでボイスコイルボビンを支持。ボビンストロークを2倍(当社比)に拡げ、大信号入力時でも正確な追随性を確保しました。有害なローリングを抑える力も従来の約10倍(当社比)。腰くだけのないパワフルな音と低歪を両立させています。●リボン線をエッジワイズ巻にして占積率を高めたボイスコイル&耐熱ボビン。●電流歪を低減する純銅ショートリング。●再生周波数帯域/23~4,000Hz ●外形寸法/402(φ)×160(D)mm ●重量/7.9kg

テクニクス 2ウェイネットワーク
EAN-20N100
標準価格20,000円

●大型パーツの採用による高信頼設計。大型ネットワークコイルや、アルミケースに封入した高耐圧EMPコンデンサを装備。しかもワイヤリングの信頼性を高めるため、導体断面積の大きなプリントパターンを持つ基板に組み上げました。アッテネータももちろん大型。すぐれた放熱効果を誇るケースを採用して耐入力を高めています。●クロスオーバ1,200Hz・スロープ特性12dB/oct。●入力/200W(MAX)●アッテネータ/0~-40dB(連続可変)●外形寸法/190(W)×190(H)×110(D)mm●重量/1.7kg

●カタログをご希望の方は製品名と住所・氏名・TEL・年齢・性別・職業・ステレオの有無をご記入のうえ●〒104東京都中央区銀座5丁目18-20銀座コア7F テクニクスギンザDG係 ●〒550 大阪市北区梅田1丁目13-13阪神百貨店6F梅田阪神ナショナルショウルームDG係まで

松下電器

聴く喜び、持つ喜び、アキュフェーズP-600ステレオ・パワーアンプとC-280ステレオ・プリアンプで、かつて経験し得なかった充実感を心ゆくまで味わってください。

P-600の8Ω負荷時の定格出力は300W/chですが、2Ω負荷で700W/ch、1Ω負荷で450W/chと低負荷インピーダンス駆動能力に大変優れています。つまり、この大きな余裕が理想的な定電圧駆動を約束してくれ、スピーカーの能力を最大限に発揮させてくれます。

回路はアキュフェーズの基本回路「全段プッシュプル」をカスコードで構成し、出力段はチャンネルあたり14個のパワートランジスタで7-パラレル・プッシュプルになっています。

C-280は完全独立型モノ構成をベースに、各ユニットアンプ左右合計6個をそれぞれアルミハウジングに収納して「ユニット化」を計り、究極の性能を実現しています。

回路は「全段カスコード・プッシュプル」という徹底した構成で、高域特性、リニアリティ、S/Nを大幅に改善しました。特に広範なMCカートリッジの再生を重視し、入力インピーダンスやヘッドアンプのゲインも調整可能で、MCカートリッジとベストマッチングをとることができます。アナログ・ディスクに対して終着的性能、音質を目指すとともに、LINE入力の質も極限まで追求してCD(コンパクト・ディスク)に対応しました。

P-600、C-280ともにDCサーボアンプで直流帰還をかけ、入力から出力まで完全直結方式であることは申すまでもありません。

またP-600は通常の不平衡入力の他に600Ωの平衡入力を装備、一方C-280には600Ω平衡出力がついていますので、ケーブルを延長しても妨害を受けることなく、高忠実度伝送を可能にしてくれます。

アキュフェーズのトップグレードのアンプで、すばらしい音楽の世界を満喫してください。

300W/chステレオ・パワーアンプ
P-600
¥650,000
パーシモン・ウッドパネル別売A-14型 ¥16,000

ステレオ・プリアンプ
C-280
¥680,000

enrich life through technology

●カタログ請求は〒227 横浜市緑区新石川2-14-10アキュフェーズ㈱宣伝課12G係　アキュフェーズ株式会社

ハンドヘルドコンピュータ活用法

1. ハンドヘルドコンピュータのいろいろ

高橋 三雄

ハンドヘルドコンピュータ（Hand-Held Computer, HC とか HHC とよびます）はその名の通り，手の平に乗るほどの大きさのパーソナルコンピュータのことです。**写真-1,2** とみて下さい。いかがでしょうか。HC とはいってもりっぱなパーソナルコンピュータですから，高級言語である BASIC も使えますし，いろいろな装置を組み合わせて，システムとして利用することもできます。外見からすると，パソコンとしての機能はかなり低いような印象を与えるかもしれませんが，とんでもありません。機種によっては通常のパソコンと同等あるいはそれ以上の能力を備えているといってもいいくらいです。たとえば，メモリーをとってみても，日本電気の PC-8201 の場合は最大で RAM を 96KB 実装することができるほどです。それでは一体，HC とはどんなねらいをもっており，また，どんな特徴をもっているのでしょうか。

実はハンドヘルドコンピュータにはいくつかのタイプがあります。さきほどの写真でも，二つの HC は大きさも形もかなり違っているといってよいでしょう。アメリカでは小型のパソコンのことをポータブルコンピュータとよんでいて，そのための専門の雑誌も発刊されているほどです（**写真-3**）。そして，その専門誌はポータブルパソコンを**スーツケースサイズコンピュータ**，**ブリーフケースサイズコンピュータ**，そして**ハンドヘルドコンピュータ**の三つに分

〈写真-2〉
PC-8201
(NEC)

〈写真-1〉
PC-1500
（シャープ）

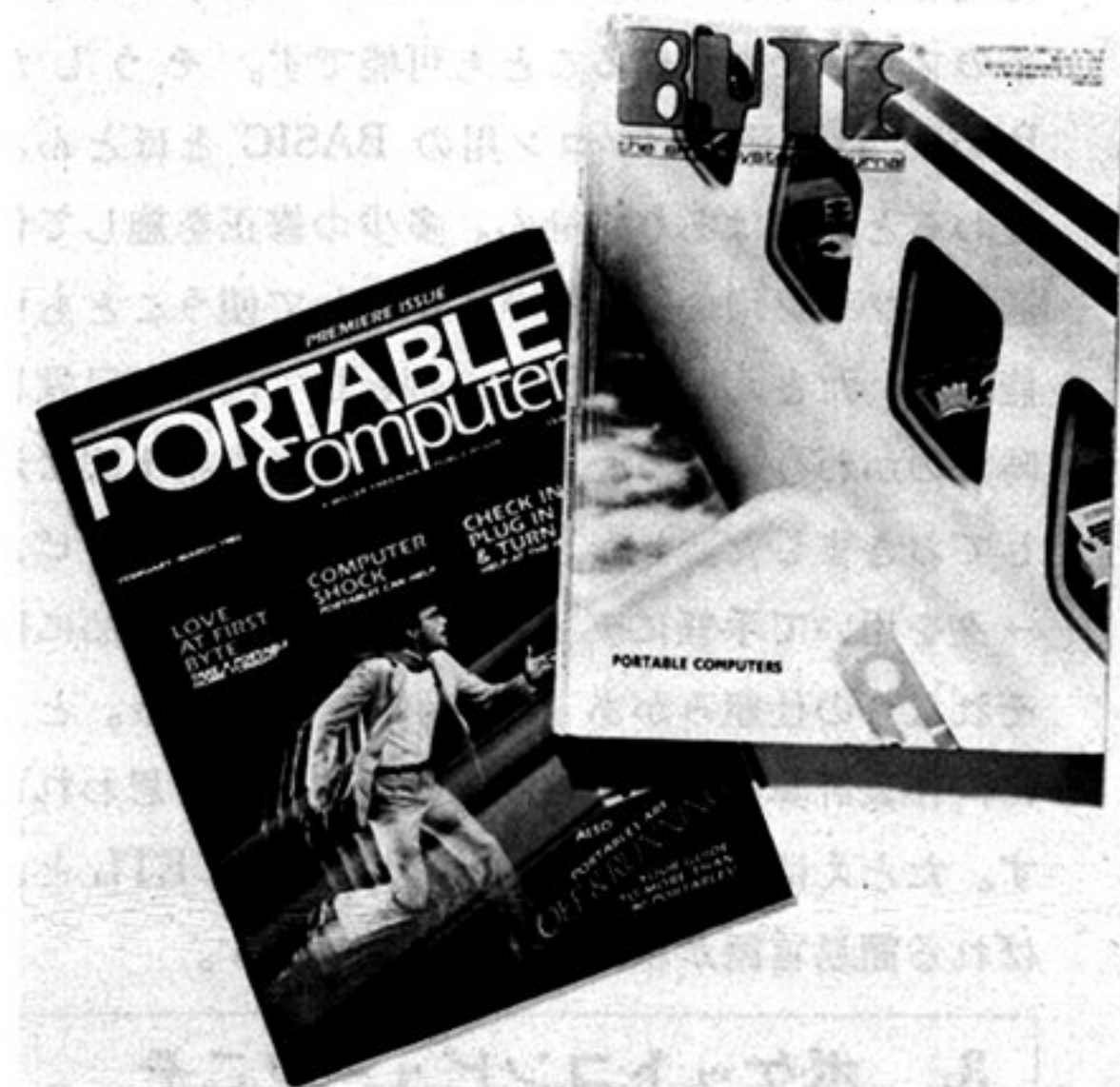
類しています。この分類からいえば，後にみるように，PC-8201やHC-20はブリーフケースサイズコンピュータですし，PC-1500やパソピアミニはハンドヘルドコンピュータということになります。それではスーツケースサイズコンピュータはどんなパソコンなのでしょうか。

スーツケースサイズコンピュータの代表機種はオズボーンⅠです。このオズボーンという会社は，残念ながら最近倒産してしまいましたが，オズボーンⅠをきっかけとして，アメリカではこの種のパソコンが一種のはやりになっているのです。その特徴は何といっても，普通のパソコンの豊富なソフトウェアがそのまま使えることです。そしてそのために，パソコン本体に小型のTV，ミンフロッピーディスク，小型プリンタ，通信をはじめとする各種インターフェースがコンパクトに一体化されているのです。しかし，その全体の重さは10kg近くあるので，とても手の平に乗せてというわけにはいかないでしょう。スーツケースサイズコンピュータはほとんどすべて，OSを装備しています。当初は8ビットCPUが使われていたために，CP/Mが主でしたが，最近の機種は16ビット機が多く，OSとしてはCP/M 86とMS/DOSのいずれかが採用されています。そして特に，IBMパソコン用のソフトウェアをポータブルコンピュータによって動かすことができるという，いわゆる互換性をセールスポイントとする機種が多いことも，スーツケースサイズコンピュータの特徴です。

以上のことからもわかるように，ポータブルコンピュータの第一のねらいは，普通のパソコンをそのまま，別の場所，たとえば自宅とかホテルなどで使いたいとするニーズに対応したものです。アメリカには日本以上の猛烈ビジネスマンが多いことをうかがわせます。アメリカではすでに30種類近くのスーツケースサイズコンピュータが市販されていますが，日本ではほとんど見られません。強いてあげればシャープのPC-5000（**写真-4**）ということになるでしょう。

PC-5000はMS/DOSを採用した16ビット機です。マイクロフロッピーディスク，バブルメモリー，日本語プリンタを備え，なおかつ，80字×8行という大型の液晶画面をもっています。そして本体重量は5kgですから，大きさからいえばブリーフケースサイズコンピュータに近いといってもよいでしょう。日本でも標準的なOSのもとで動くソフトウェアの数が増えてくるにつれて，この種のパソコンに対するニーズが増えてくるものと思われます。

2. ブリーフケースサイズコンピュータとその活用

さて，ポータブルコンピュータの第二のグループであるブリーフケースサイズコンピュータは，またそれなりのねらいがあります。これはパソコンとし

〈写真-3〉 アメリカのポータブルコンピュータ専門誌

〈写真-4〉 PC-5000（シャープ）

ての操作性や機能を維持しながら，その大きさや重量を極限まで小さくしたものです。アメリカには，PC-8201 の双子機である TRS モデル100以外にはほとんど見当たらないことを考えれば，日本の得意とする小型技術がポイントになっているのかもしれません。PC-8201 は重量が 1.6kg，大きさがA4版ですから，十分にアタッシュケース入る大きさといえます。しかも，キーボードは普通のタイプライターのキーと同じです。つまり，コンピュータをどこへでも持ち出すことが可能になります。つい先日のパソコン専門誌には，アメリカで飛行機の中でパソコンを使うことによる障害と，各航空会社の対応策が特集されていました。このことは，飛行機の中にまでパソコンを持ち込んでキーボードをたたくビジネスマンが実際にいることを示していることになります。現に私も時々，新幹線の中で PC-8201 を使うことがありますが，そのようなことが普通になろうとしているといってよいかもしれません。

ブリーフケースサイズコンピュータはそれによって本格的なビジネス処理をおこなうことは本来の目的ではありません。ポータブルなワープロとして使ったり，出先での簡単な計算処理に使ったり，あるいは電話線などを通して，本格的なパソコンや汎用コンピュータの端末装置として使うことが実際的です。また，自宅や出張先の時間を利用して，プログラム開発をおこない，それを会社の普通のパソコンに移してプログラム開発をおこなうといった使い方が考えられます。そして，こうした目的のために有効な機能がどれだけ備わっているかが，ブリーフケースサイズコンピュータの価値を決めることになるでしょう。

現在のところ，日本におけるブリーフケースサイズコンピュータの代表例は日本電気の PC-8201 で

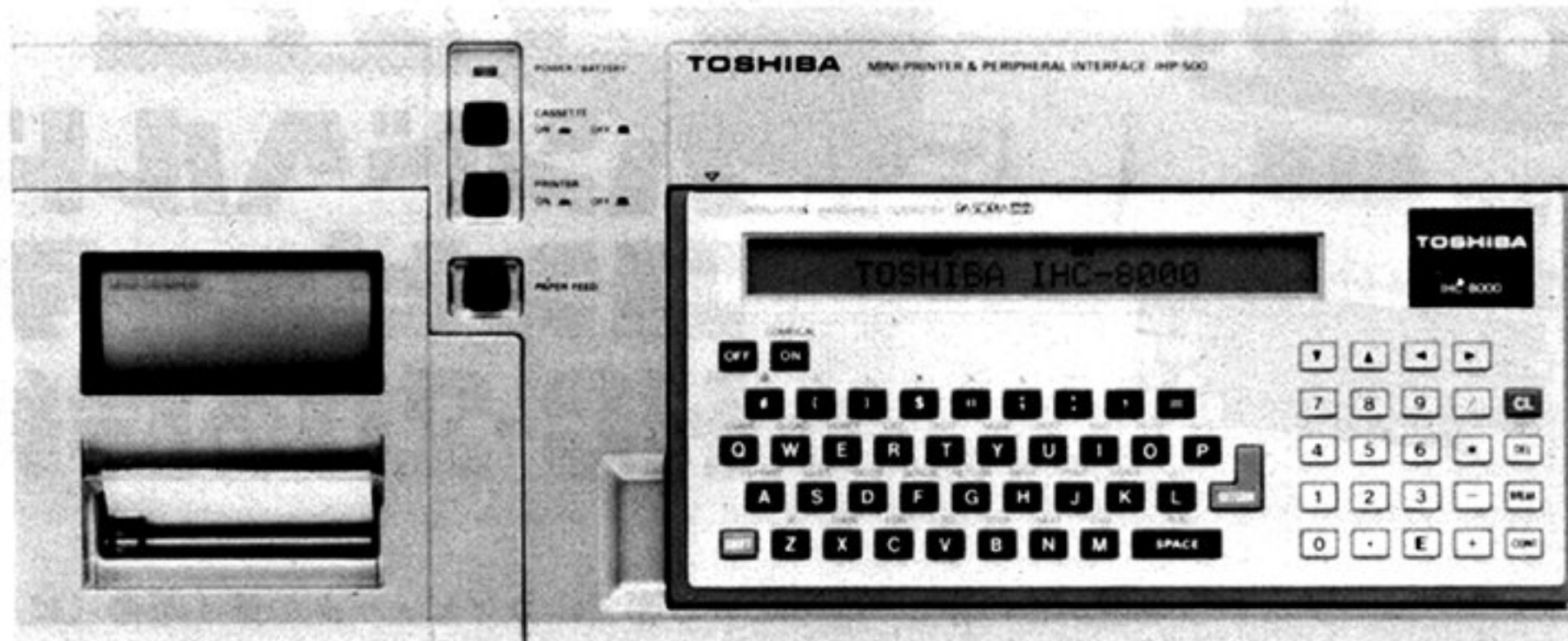
```
10  ﾒｻﾞﾏｼﾄﾞｹｲ
20 INPUT"ｷｼｮｳｼﾞｶﾝ(ex,10,20)";H$,M$
30 HH$=LEFT$(TIME$,2)
40 IF HH$<>H$ THEN 30
50 MM$=MID$(TIME$,4,2)
60 IF MM$<>M$ THEN 50
70 FOR T=1 TO 100
80 BEEP
90 NEXT T
100 END
```

〔第1図〕 目覚し時計のプログラム

あるといってよいでしょう。PC-8201 には三つのソフトウェアが組み込まれています。それはBASICと TEXT そして TELCOMです。このうち，TEXT は英字やカナによる文章作成ソフトです。文章を作ったり，文章の一部を削除したり，文章の一部の他の場所に移したりといった編集機能をもっています。また，文章の右端で，単語が途中で切れてしまうことのないように，自動ワードラッピングの機能ももっています。そして，本体にはプリンタインターフェースを備えているので，出先でタイプした内容を電子タイプライターに印刷すれば，高品質の文書を得ることができます。

それに対して，TELCOM は通信制御用のソフトです。通信条件を設定したり，TEXT で作った文章を送信したり，他のパソコンから受信した文章をファイルとして記録したり，あるいは，端末装置として，他のパソンや汎用のコンピュータと通信することが可能となります。実は，最近ではアメリカの海外特派員は重いタイプライターのかわりに，TRS のモデル 100 を携帯するケースが増えているといわれます。彼らは取材した記事を TEXT を用いて文章化し，それを TELCOM を使って国際電話を通して本国のデスクに送信するのです。これならきわめて効率的に送稿ができることになります。

ブリーフケースサイズコンピュータを用いて計算処理をおこなうためには，BASIC によってそのためのプログラムを作ることも可能です。そうした BASIC は普通のパソコン用の BASIC とほとんど変わるところはありません。多少の修正を施して普通のパソコン用のプログラムを移して使うことも可能です。たとえば BASIC の例として出先で目覚し時計のかわりに使うためのプログラムを**第1図**に示しておきました。しかし，ブリーフケースコンピュータを用いて手軽にデータ処理をおこなうためにはそれなりの仕組みがあった方がよいでしょう。とくに，作表計算を主とする簡易言語が有用と思われます。たとえば，カシオの FP-200 には CETL とよばれる簡易言語が標準装備されています。

3. ポケットコンピュータこそハンドヘルドコンピュータ

〈写真-5〉 パソピアミニ

手の平に乗るという意味ではポケットコンピュータこそハンドヘルドコンピュータということになります。これらの製品は電卓の世界で誕生したものといってよいでしょう。激しい電卓戦争が収まり，シャープとカシオが市場を二分することになりましたが，それ以後も，関数電卓，プログラム電卓，プリンタ付き電卓，ソーラー電卓など，高級電卓の分野でしのぎをけずる技術開発競争がおこなわれてきました。そしてその当然の方向として，パソコンに限りなく近いポケットコンピュータが登場したのです。BASIC が使える本格的なポケコンはシャープがはじめて開発しました。しかし，最初の機種は4ビット CPU を採用していたために，処理速度の点で実用性に乏しかったといえます。しかし，8ビット CPU を採用した名機，PC-1500 が発売されることによって，さまざまな分野でポケットコンピュータの活用が広まることになりました。その後，カシオ，東芝などからもポケットコンピュータが発売されています。とくに，東芝のパソピアミニ（**写真-5**）はオプションを加えることによって，TV の画面を表示装置として使うことができるので，電卓のイメージを越えた活用が可能となります。また，シャープの PC-1500 においては，小型のプリンタプロッタを組み合わせることが可能であり，4色のカラーによる出力は応用の可能性が大きいといえます。

さて，ポケットコンピュータは外観は大型の関数電卓と似ています。しかし，本格的な BASIC を備えていますし，メモリーも 10KB 程度を備えることが可能です。この点ではパソコンそのものといってもよいのですが，表示盤およびキーボードが問題です。表示が一行でしかも，ボタン式の電卓キーということでは，これをプログラム作成用として使うのは実際上，無理な話です。したがって，ポケットコンピュータが実用的であるためには，何といっても，ソフトウェアが鍵ということになります。このようなことから，数字キーとその他のわずかのキーのみを備えたポケットコンピュータも市販されるようになっています。これはもちろん，既製のソフトウェアを利用することが前提となります。

このようにして，ここまで，ハンドヘルドコンピュータについて，大きく三つのグループにわけて検討してきました。机の上で並べて使ってみれば，普通のパソコンの方が勝ることはいうまでもありません。パソコンとしての機能がどうかということ以上にポータブル性を生かした活用のアイデアを探すことの方が，より重要な意味をもっているといってよいでしょう。しかし，アメリカでは，パソコンの二大メーカーである IBM および APPLE もこのポータブルコンピュータの世界に進出する計画であるといわれます。このことからすると，ハンドヘルドコンピュータに対する期待は大きいということができるでしょう。今後の動向を注目していきたいと思います。

エプソン ハンドヘルドコンピュータ HC-20の詳細

ハンドヘルドコンピュータという名前が世の中に登場し，知られるようになってからまだ2年程です。ここで紹介するHC-20がハンドヘルドコンピュータの草分けであり，いわゆるブックサイズの本格的なコンピュータとしては世界で初めての商品です。

ほとんどの人が抱くコンピュータのイメージは超大型のコンピュータであり，ミニコンですが，最近になってパーソナルコンピュータが急激に普及し，一般の人々にとってもコンピュータが自分とは関係のない存在から，かなり身近な存在に変わりつつあります。特にこの変化を決定づけるコンピュータとして登場したのがハンドヘルドコンピュータであり，大型コンピュータ，ミニコンあるいはオフコンそしてパソコンの次に出た第4番目のコンピュータという事で，コンピュータの第4革命（ビジネスウィーク誌）と呼ばれるまでになっています。なぜそのように呼ばれるのか，具体的にどのように利用されているのかを述べてみましょう。

1. ハンドヘルドコンピュータとは何か

(1) その思想と定義

コンピュータが特定ユーザーのみの商品ではすでになくなったことをまず認識することが，ハンドヘルドコンピュータを理解する第一歩です。パーソナルコンピュータの普及によりコンピュータがビジネスや家庭の中に，電卓やオーディオと同様に入って来ており，コンピュータの大衆化，一般化が急速に進んでいます。コンピュータが一種のツールとして扱われるのがこれからの社会であるといえるでしょ

項目	仕様
CPU	CMOS 8ビットデュアルCPUタイプ ●メインCPU 6301 ●スレイブCPU 6301 ●クロック614KHz
メモリ	●CMOS ROM 32KB標準・最大40KBまで本体内増設可 ●CMOS RAM 16KB標準 RAMはバッテリバックアップ
液晶表示部(LCD)	●テキスト20桁×4行(80字) ●文字フォント5×7，文字種：英大小文字・数字・カナ・グラフィック ●グラフィック120×32ドット
内蔵マイクロプリンタ	●インパクトドットマトリクス方式 ●文字フォント5×7 ●桁数24桁(144ドット/行) ●印字速度0.7行/秒 ●用紙 専用紙(45kg紙・幅58mm・外径30mm)
キーボード	●タイプライター型68キー(内ファンクションキー5個・特殊キー13個)
カートリッジインタフェイス	●ROMカートリッジ・マイクロカセット装着 ●データはシリアル転送
オーディオカセットインタフェイス	●外部オーディオカセットテープレコーダ装着 ●転送速度 1300ビット/秒 ●リモートコントロール付き
バーコードリーダインタフェイス	●専用コネクタ使用
RS-232C	●DIN型8ピンコネクタ使用 ●転送速度 110・150・300・600・1200・2400・4800ビット/秒
シリアル	●DIN型5ピンコネクタ使用 ●RS-232Cレベル ●転送速度 標準38400ビット/秒
システムバス	●拡張ユニット装着 ●開発ユニット接続
スピーカ	●圧電スピーカ(4オクターブ)
電源	●内蔵NiCd電池(サブCタイプ) ●ACアダプタ(100V±10%)
外形寸法	●290(W)×215(D)×44(H)mm
重量	●約1.7kg
環境条件	●動作温度 5～35℃ ●動作湿度 10～80%

オプションの仕様

項目	仕様
ROMカートリッジ	●8KB，16KB，32KB ●2764，27128，27256ピンコンパチブル ●アクセス時のみ電源供給 ●データはシリアル転送
拡張ユニット	●ROM 32KB実装可 ●RAM 16KB実装済(ROM 16KB実装可)
ディスプレイコントローラ	●テキスト 32桁×16行 ●グラフィック 128×64ドット(4色カラー)・128×96ドット(モノクロ) ●文字種 190種 ●インタフェイス シリアル ●ビデオRAM 2KB ●出力 コンポジット・RF ●電源 100V
ターミナルフロッピーTF-20	●記憶容量 320KB/ドライブ×2ドライブ 16セクタ/トラック 40トラック/ドライブ 両面倍密度
ターミナルフロッピーTF-20	●記録密度 5896BPI ●データ転送速度 250Kビット/秒 ●記録方式 MFM ●インタフェイス シリアル ●インテリジェントタイプ
パーソナルカプラCP-20	●使用電話機 600型 ●通信方式 全二重/半二重切替 ●動作モード CALL/ANSWER切替 ●変調方式 FSK方式 ●通信速度 300ビット/秒以下 ●インタフェイス RS-232C ●電源 NiCd電池・ACアダプタ
マイクロカセット・ドライブ	●データは，シリアル転送 ●BASICよりのデバイス名"CAS0:"

〔第1図〕 HC-20の仕様とオプションの仕様

う。すなわち現在電卓が「計算する」あらゆる場面で使われる道具になっているように，コンピュータも「知的処理する」あらゆる場面で使われる道具になっていくことは確実です。知的ツールとしてビジネス，研究から家庭やホビーの生活のすべてのシーンで利用されることになります。気軽に使える道具であり，生活の中で活用できる便利性を有することがコンピュータの重要なポイントとなるでしょう。これを具体的に表わせば次になります。

①いつでも使えること

②どこでも使えること

③使いやすいこと

④機能が強力で多いこと

言い換えればポータブル性と高性能，多機能であることが必要である。すなわちこの特長を追求するとハンドヘルドコンピュータに行き着きます。ハンドヘルドであることがコンピュータのツース化の大きなポイントだということです。

(2) HC-20 の特長

ハンドヘルドコンピュータの具体例である HC-20は次の特長を有しています。

①ポータビリティに優れている

A 4 サイズ，約1.7kg のコンパクト・軽量のボディである。片手で持ち運べる使い勝手の良さはハンドヘルドの特長を十分に生かしている。

さらにリチャージャブルバッテリで動作するためコードレスで使用できる。2個の CPU(6301)及びメモリー(RAM, ROM)をすべて C-MOS 化し，徹底した低消費電力化をはかりバッテリによるメモリー内容のバックアップを可能にした。どこでも使えるハンドヘルドコンピュータにとっては当然のことであるが，コンセントから解放されたことで後述する屋外での利用が現実のものになった。

②オールインワンコンピュータ

HC-20 は標準構成でディスプレイにあたる LCD（液晶表示），マイクロプリンタを装備しており，オプションである外部記憶装置にあたるマイクロカセットドライブも一体化させることができる。このようにコンピュータの周辺機器を一体化させることでポータビリティを更に強化している。

コンピュータにとって周辺機器の充実度は極めて重要で，特にハンドヘルドコンピュータではただコンパクトであるだけでなく，使い勝手を重視した構成が必要である。HC-20 ではマイクロカセットの作動（早送り，巻戻し，セーブなど）はソフトウェアで制御ができる。LCD のハードコピーもマイクロプリンタで容易に取れる。基本となるソフトウェアで周辺機器をサポートしている

〈写真-1〉
EPSON
HC-20

区分	種別	命令
コマンド		AUTO・CLEAR・CONT・COPY・DELETE・LIST・LLIST・NEW・RENUM・RUN・TITLE・TRON・TROFF・LOGIN・MEMSET・STAT
ステートメント	一般ステートメント	DATA・DEFINT・DEFSNG・DEFDBL・DEFSTR・DEF FN・DEF USR・DIM・END・ERROR・FOR～NEXT・GOSUB～RETURN・GOTO・IF THEN [ELSE]・INPUT・LET・LINE INPUT・ON ERROR GOTO・ON GOSUB・ON GOTO・OPTION BASE・POKE・PRINT・LPRINT・PRINT USING・LPRINT USING・RANDOMIZE・READ・REM・RESTORE・RESUME・SOUND・STOP・SWAP
	RS-232Cポート	CLOSE・INPUT#・LINE INPUT#・LIST・OPEN・PRINT#・PRINT# USING・WIDTH〈デバイス名〉
	ディスプレイ	CLS・COLOR・GCLS・LINE・LOCATE・LOCATES・PSET・PRESET・SCREEN・SCROLL・WIDTH
	ファンクション・キー	KEY・KEY LIST・KEY LLIST
	カセットコントロール	CLOSE・FILES・INPUT#・LINE INPUT#・LOAD・LOAD?・LOADM・MERGE・MOTOR・OPEN・PRINT#・RUN "file name"・SAVE・SAVEM・WIND
	機械語サポート	EXEC・MON
	RAMファイル	DEFFIL・GET%・PUT%
ファンクション		ABS・ASC・ATN・CDBL・CHR$・CINT・COS・CSNG・CSRLIN・DATE$・DAY・EOF・ERL・ERR・EXP・FIX・FRE・HEX$・INKEY$・INPUT$・INSTR・INT・LEFT$・LEN・LOF・LOG・MID$・OCT$・PEEK・POINT・POS・RIGHT$・RND・SGN・SIN・SPACE$・SPC・SQR・STR$・STRING$・TAB・TAN・TAPCNT・TIME$・USR・VAL・VARPTR
デバイス名		KYBD:・SCRN:・LPT0:・COM0:・CAS0:・CAS1:・PAC0:・A:・B:・C:・D:

〔第2図〕 エプソン BASIC の主要コマンド・ステートメント

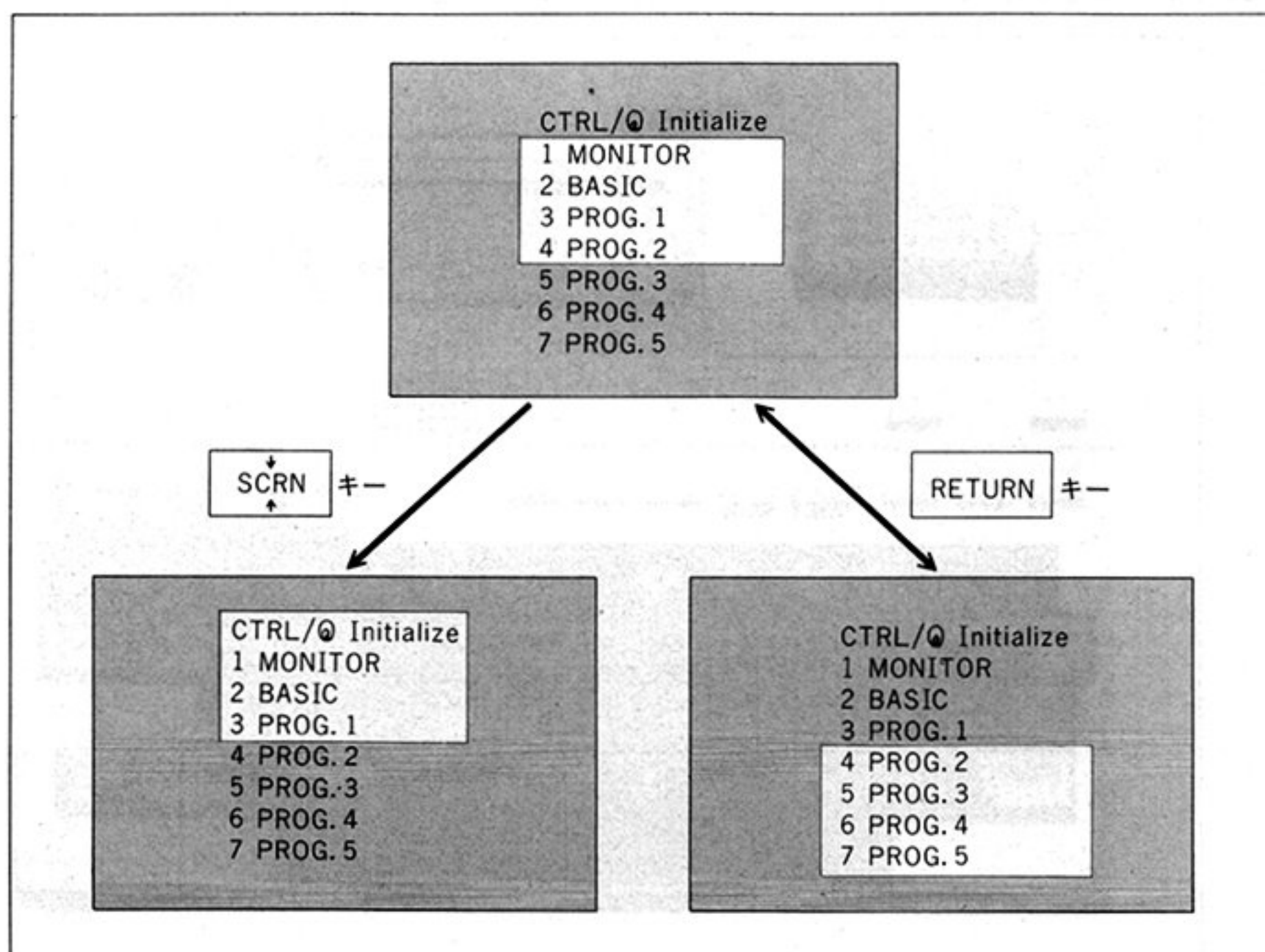
ことがオールインワン設計のポイントであろう。

オールインワンであるとともに拡張性もハンドヘルドコンピュータの大事な要素である。ただ拡張して通常のデスクトップコンピュータと同じになることは余り意味がない。ハンドヘルドはその特長を生かした拡張性がなければ，デスクトップとの差別ができず独自性をアピールできない HC-20 のオプションであるターミナルフロッピーは HC-20 本体とケーブルで直結でき高速，大容量のデータ処理が可能である。拡張ユニットは本体と一体化した拡張用の RAM であり，本体からの電源でバックアップされる。その他にバーコードリーダや一般のターミナルプリンタの接続も可能である。また通信への応用に対処するため HC-20 と同様なバッテリ駆動の音響カプラ CP-20 も用意されている。

HC-20 はこれらの周辺機器をサポートするために様々なインターフェースを装備している。特に標準のインターフェースとして RS-232C を持つほか，ターミナルフロッピーや大型ディスプレイとの高速データ転送用にもう一つシリアルインターフェースを有している。

③実用的な BASIC 言語がサポートされている。

次に述べるハンドヘルドコンピュータの活用例に詳しく紹介するが，デスクトップタイプのパソコンに比べハンドヘルドタイプは利用する業務レベルが個人ユースである点が大きな違いである。つまり万人が汎用的に利用できるアプリケーションソフトウェアが余り多くないことになる。

この様な場合自分でプログラムを開発すること

〔第3図〕
メニュー画面

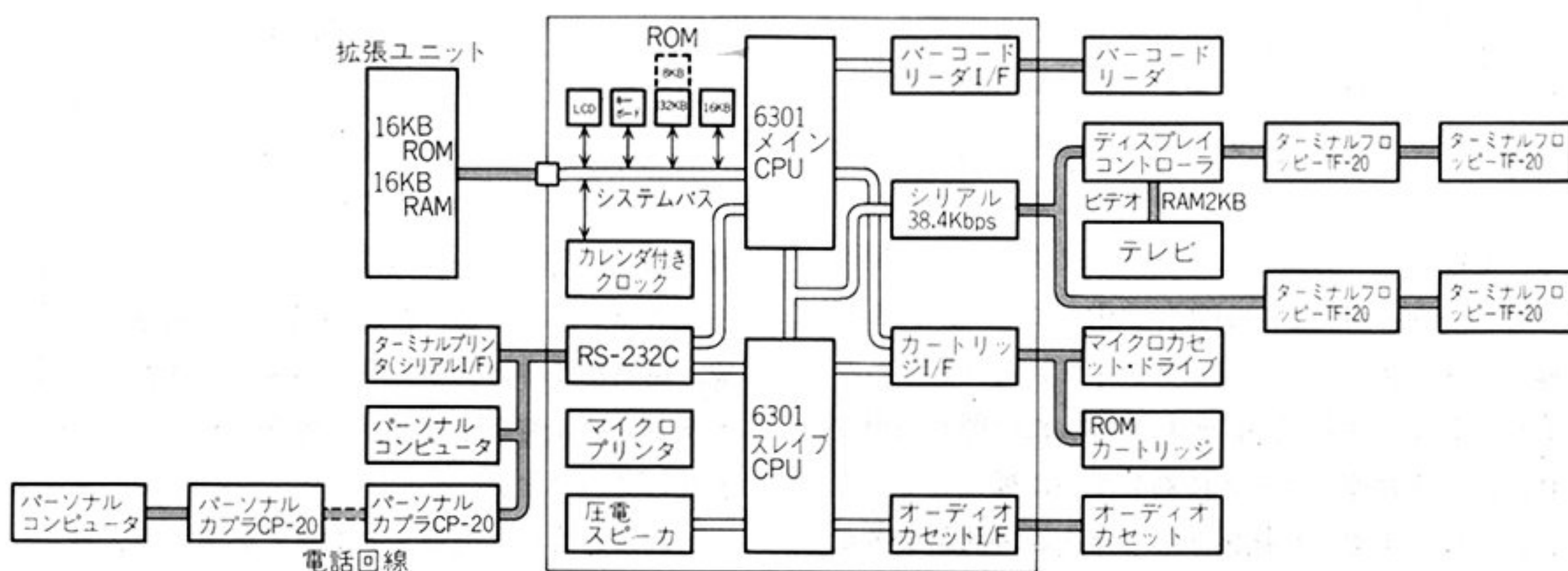
になるが，HC-20 にはデスクトップタイプのパソコンと同等の本格的な BASIC が備えられている。したがってユーザーサイドで実用的なアプリケーションの開発ができる。

HC-20 の BASIC はただ単にデスクトップパソコンの BASIC を乗せ換えたものではなく，ハンドヘルドの特質を最大限に発揮できるように拡張が加えられている。例えばメモリー・バックアップ機能を生かして5本の BASIC プログラムが常駐できる。これらのプログラムはメニューによりわざわざロード，実行の処理をしなくても，ワンタッチで即実行されるようになっている。このキー操作の省力化はアウトドアでの利用において重要なことである。またRAM の一部を一種のキャッシュメモリー的に使うことのできるRAM ファイルという概念もある。バックアップされたメモリーを利用してのランダムファイルである。頻繁に参照するテーブルやデータギャザリング用のデータファイルとして活用できる。

このほか，他の BASIC に比べ RS-232C の条件設定がきめ細かく対応できるので，HC-20 と他のコンピュータや情報機器とシステムを組んで利用することが可能である。

2. ハンドヘルドコンピュータの活用法

ハンドヘルドコンピュータは小型軽量でなければならないという制約上，単純な性能，機能比較ではデスクトップタイプよりも現時点では劣ります。つまり従来と同等なパソコンの使い方ではハンドヘルド採用の価値がありません。ハンドヘルドの持ち味を生かし切った利用こそが本命といえます。

HC-20 は発売から既に1年以上経過しており，具体的な利用事例も豊富にあります。これらの事例から次の3つの特徴をあげることができます。

〈写真-2〉 HC-20を核とした拡張システム

①各自の業務，趣味に応じた多種多様な使用

②ポータビリティの徹底利用

③デスクトップパソコンとの使い分け

まず多種多様な使用については個人レベルでの活用が多いことをすでに述べました。ビジネス分野では例えば保険業のように個々の営業マンレベルで共通性のある業務もありますが，多くの場合課や係レベルで共通の業務であっても各担当者レベルではそれぞれ個別のデータ処理が必要になるケースが多く，このような場合必ずしもデスクワークとは限らないので，機動性に優れたハンドヘルドコンピュータはその能力を十分に発揮することになります。ポータビリティの利用は当然のことですが，簡単に持ち運べる利点は次のデスクトップパソコンとの使い分けに発展していきます。

ビジネスの現場で生じるすべてのデータ処理を1台のコンピュータで処理することは不可能です。データ処理のレベルに合ったコストパフォーマンスの良いシステムが必要で，そこからハードウェアのコストダウンと相まってパソコンが誕生し発達しました。ハンドヘルドコンピュータはそのパソコンがさらに発達した一分野であると言えます。現在大型コンピュータとパソコンが共存共栄しているのと同様，パソコン（デスクトップタイプ）とハンドヘルドコンピュータもそれぞれ異なった分野で活用され，データ処理のニーズに対し互いに補完していくことになります。具体例としてセールス活動を考えてみます。

日常のセールス活動では顧客先での伝票発行や見積書提出，またその際に必要な価格表や参照するテーブルなど事務所を離れての作業がかなり多く，このような場合ハンドヘルドコンピュータが活躍します。こうして得られたセールスの成果は会社のデスクトップパソコンにデータを吸い上げ，日報，週報などの報告書を作成し，営業マン毎の集計も行います。また得られたデータに基づき営業活動を効率良く行うための販売支援情報システムとしても利用できます。パソコンに集められた販売データはこうしたデータ処理の後，例えば本社の大型コンピュータに転送され全社の売上実績が把握され，支店レベルでの販売支援情報システムと同様，本社でも意志決定支援システムに組み込まれることになります。このような使い分けがハンドヘルドコンピュータを上手に使うキーポイントとなっています。

最近 HC-20 のユーザークラブがまとめた HC-20 の利用に関する調査結果があるので紹介しておきましょう。これによると事務計算や統計，科学技術計算などいわゆるビジネス利用が6割以上を占めます。年齢構成をみると20代，30代合わせて7割を越えてます。従来のパソコンのイメージからするとかなりユーザーが高年齢層である点，利用分野がビジネス志向である点を考えるとはっきり実務ユースであることがわかります。

ハンドヘルドコンピュータが現在利用され，今後ますます活用されていくであろう分野を具体的に次の6つに分けて説明していきましょう。

①ビジネス	④スポーツ
②ツール	⑤教育
③ホーム・ホビー	⑥制御

(1) ビジネス

すでにいくつかの例を取り上げてきましたが，個人業務でのレベルにおいて利用されているケースが現在多いようです。見積書作成，価格表検索などセールスマン向けの他，経理部門では小規模な原価計算，総務部門では出張旅費の計算，会議室や役員のスケジュール管理など個々の業務に合わせた専用機となっています。

これらをさらに発展させ業務に必要不可欠なツールとして活用も期待できます。保険セールスでは単純に保険商品の条件決めだけでなく，生活設計をベースにした商品の組み合わせや設計などにより高度なサービスを付加している例があります。この他旅行プランニングにおいてのスピーディな見積書作成や融資相談の計算ツールなど今後のサービスの高度化を考えると大きな発展が見込まれる分野であるといえましょう。

(2) ツール

ビジネス，ホーム・ホビーや教育のあらゆる分野でツールとして活用されるものです。例えばワードプロセッサ，スケジューラなどがそうです。特にワードプロセッサは個人用の入力専用マシンとして，ハンドヘルドコンピュータのユーザーを大きく拡げ

る可能性があります。スケジューラは電子メモ帳としての利用が考えられています。

(3) ホーム・ホビー

ハンドヘルドコンピュータは持ち運びが容易である，拡張性がある，場所をとらない，比較的低価格であることからホームコンピュータの要件を満たしています。家計簿，資産運用計算やローン計算など家庭での計数管理がポイントです。ホビー分野では天体観測，パーソナルデータベースとしてテープやレコードのコレクション整理など，またラリーコンピュータとしても活躍しています。

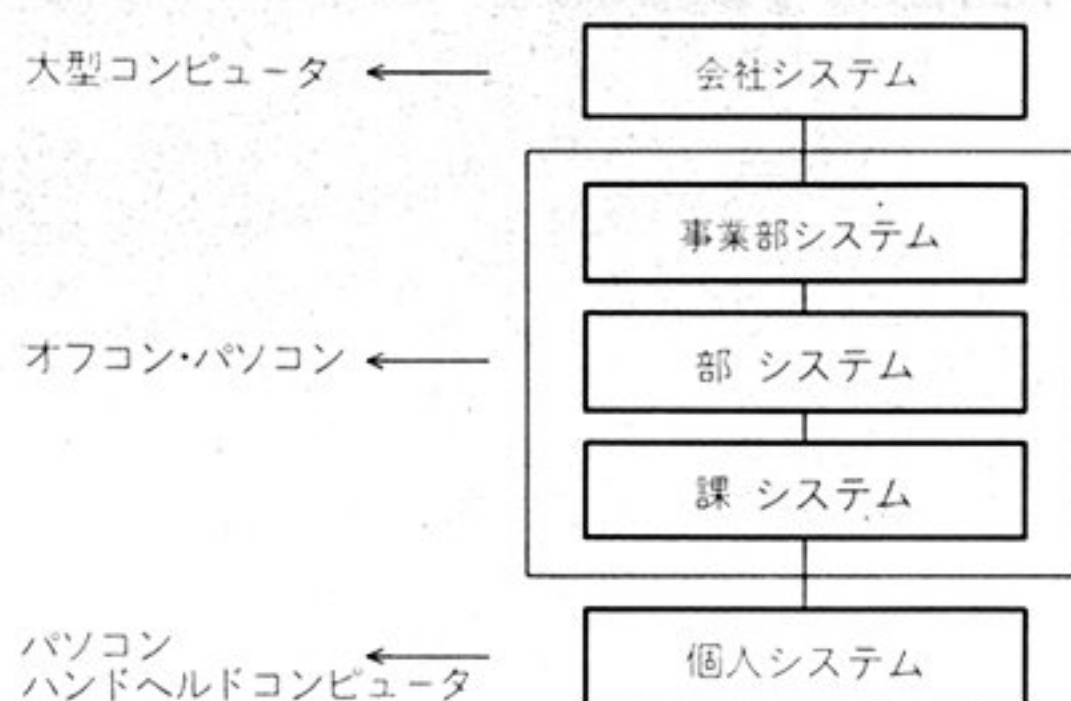
(4) スポーツ

スポーツ分野でのデータ処理は競技会などで古くから実施されてきています。特に最近ではアウトドアスポーツが盛んであり，意外にデータ処理も多く，過程や結果を計数化し楽しむことが増えています。ハンドヘルドコンピュータはこのような用途には最適といえます。主な使い方としては野球やテニスのスコア記録，ゴルフコンペやオリエンテーリングなどの集計作業，トレーニングや体力測定値の記録・分析を始め，競馬予想などがあります。競馬予想では大型コンピュータにある競馬のデータベースを電話回線を経て HC-20 に呼び込み，内部で統計的な処理を行って結果を出力するというユニークな利用が実施されています。

(5) 教　育

一般的な成績処理のほかに実際に現場にハンドヘルドコンピュータを持ち込み，教育の効果分析も行うことができます。また CAI（コンピュータ支援教育システム）を取り入れて携帯型の教育マシンとしても利用できます。

(6) 制　御

各種計測器のコントローラやデータロガーとしての利用法です。ハンドヘルドコンピュータをこの分野で利用するにあたっての利点としては，まずコンパクトであるため場所をとらない点，コードレスだから野外での使用も可能な点，そしてコストパフォーマンスに優れている点です。デスクトップパソコンでは場所もとる上，それ程複雑な処理をしない場合に向いています。HC-20 では IEEE488 やパラレルへの変換装置が販売されており多くの現場で活用されています。

〔第4図〕 社内業務の構造

3. ハンドヘルドコンピュータの将来

ハンドヘルドコンピュータはハードウェアの進歩が大きく寄与して成長してきましたが，この点は今後も変わらないでしょう。ディスプレイの大画面化，低消費電力化，外部記憶の大容量高速化（フロッピー化）は急速に進み，デスクトップパソコンと少なくとも機能面では遜色ないレベルに達するでしょう。そのとき違うのはポータビリティの有無だけになります。このような超高性能ハンドヘルドコンピュータには日本語処理された（漢字対応）簡易言語やワードプロセッサ，データベースが搭載されるでしょう。特にこのレベルまでになるとユーザサイドで BASIC プログラムの作成をするよりも，簡易言語やデータベースの利用で処理することが多くなります。また通信を利用して汎用データベースを活用することも増えるでしょう。LAN（ローカルエリアネットワーク）の本格化に伴ない機動性に優れた端末機としての需要も増大します。

もう一つハンドヘルドコンピュータは専用ターミナル化すると思われます。当面はソフトウエアでターミナル化することになるが，ハード面でも専用キーボードの採用，各種用紙が使えるプリンタなど専用機にふさわしい形になっていくでしょう。

いずれにしろハンドヘルドコンピュータはユーザーサイドでの活用テクニックがその将来を決めます。今まで述べてきた特長をフルに生かして，ユーザーの独創を促す画期的なハンドヘルドコンピュータが登場するものと確信しています。

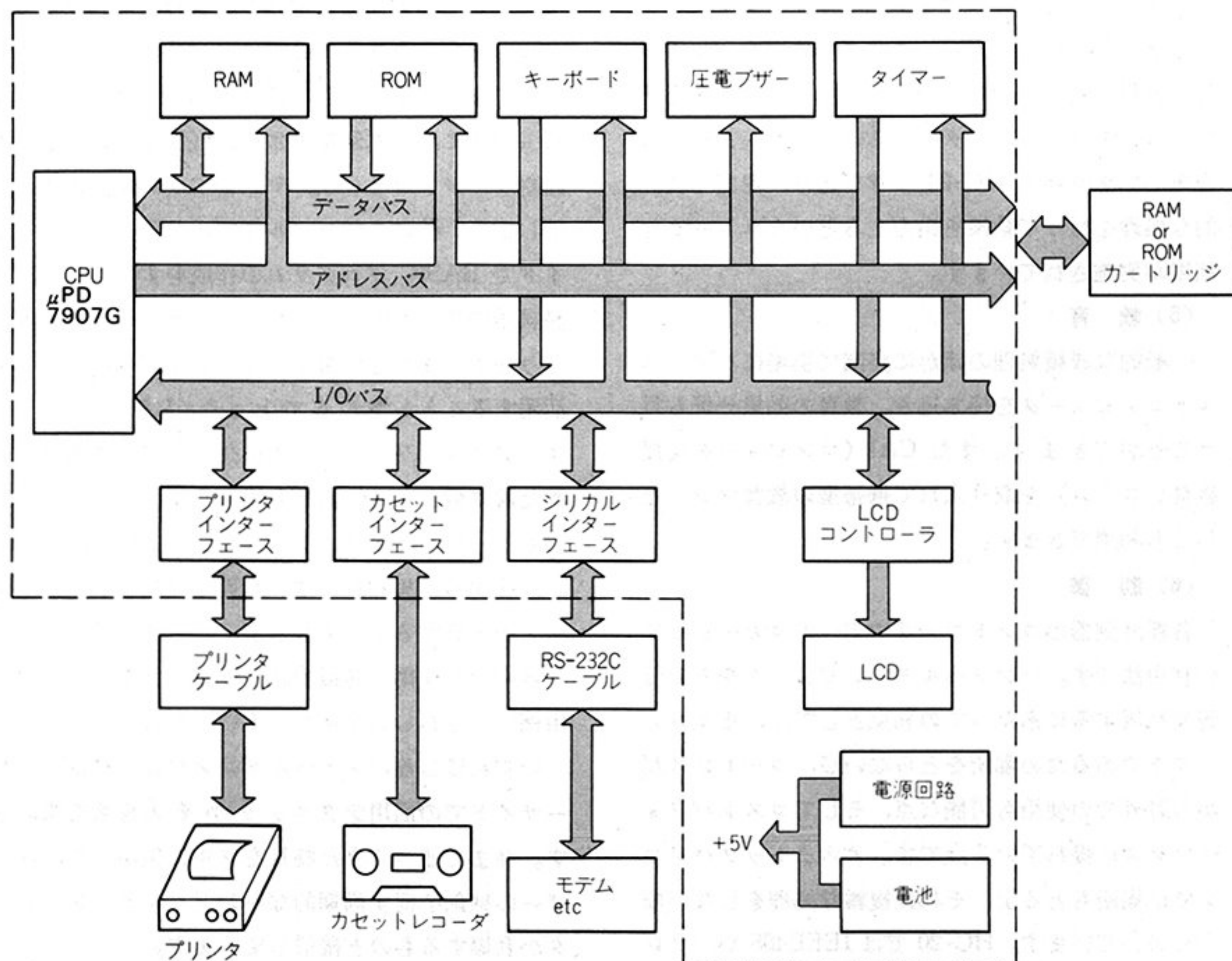
（エプソン株式会社　川村　宏之）

1. まえがき

パーソナルコンピュータは社会の各界にその利用が浸透するにともなって商品の多様化が求められ，そのなかでも使用場所を選ばないこと，携帯性，他機器とのコミュニケーション機能などが強く要望されてきました。

このような状況を鑑み，ハンディパーソナルコンピュータ及び，NECパーソナルコンピュータのハンディ端末という新しいニーズに対応するため，ハンドヘルドパーソナルコンピュータ PC-2001 を開発しました。

ここには PC-2001 のあらましについてご紹介いたします。

2. 開発思想

〔第1図〕 PC-2001 システム構成

PC-2001シリーズの開発は，次のような思想に基づいて行われました。

(1) ハンディパーソナルコンピュータ

(2) ハンディ端末機

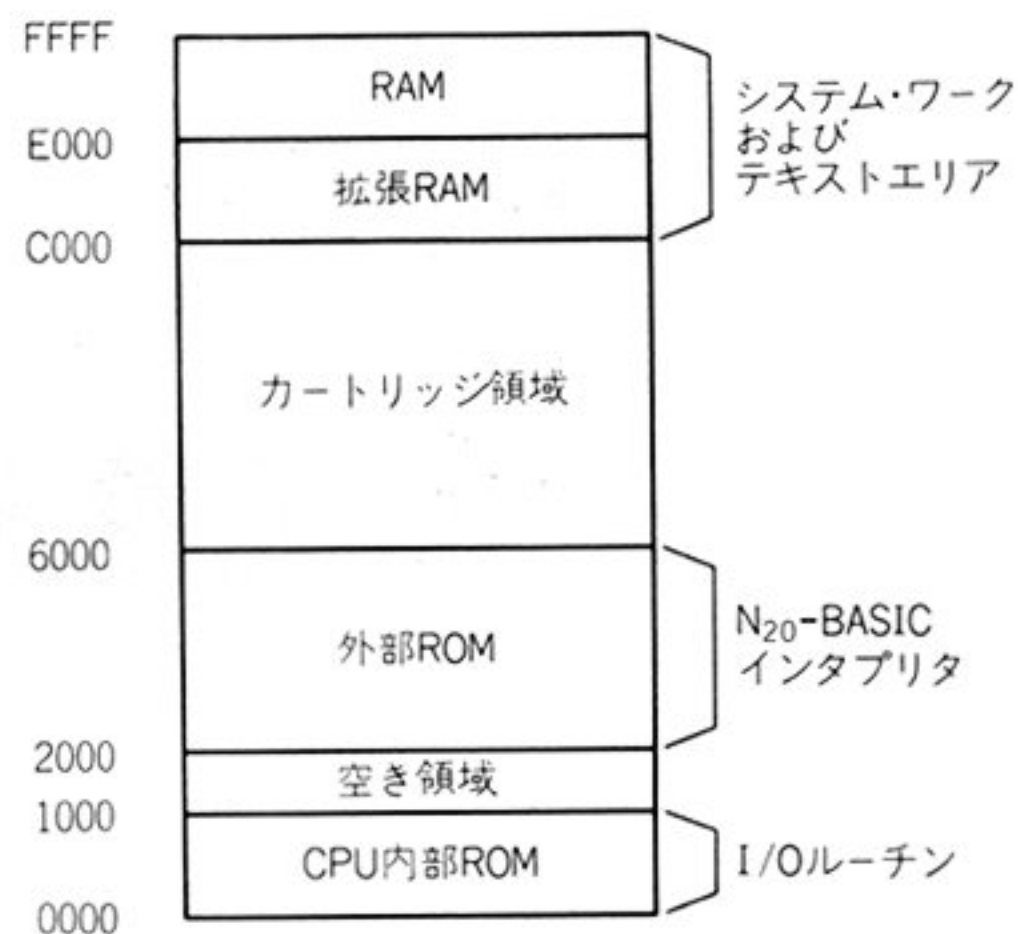
(1)のハンディパーソナルコンピュータに関しては，従来のポケットコンピュータの表示能力の弱さを一掃するため，40桁×2行の大容量の液晶表示を採用し，さらに従来のパーソナルコンピュータと同程度のインターフェース機能(プリンタ，CMT，RS-232C) などを装備させました。

(2)のハンディ端末機に関しては，本体に汎用の通信インターフェース (RS-232Cインターフェース) を装備させることにより，ホスト機を想定したデータコミュニケーションの機能を持たせました。特に，ホスト機としては同ファミリーのNECパーソナルコンピュータを想定しています。

3. ハードウェア

PC-2001の外観を**写真-1～4**に，システム構成図を**第1図**に，仕様を**第1表**に示します。

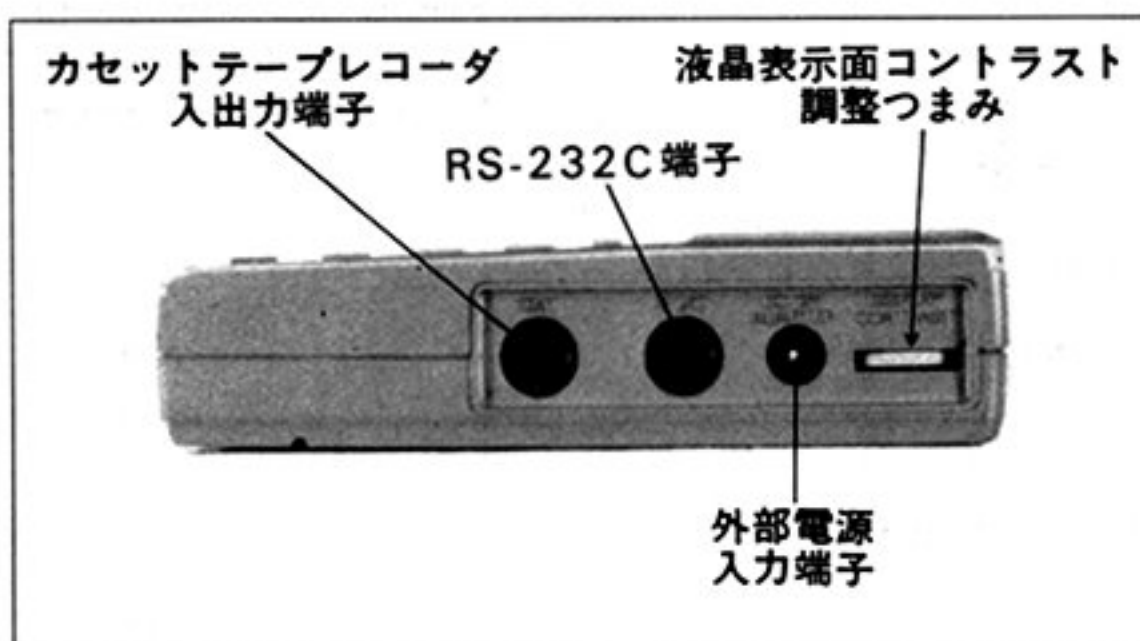
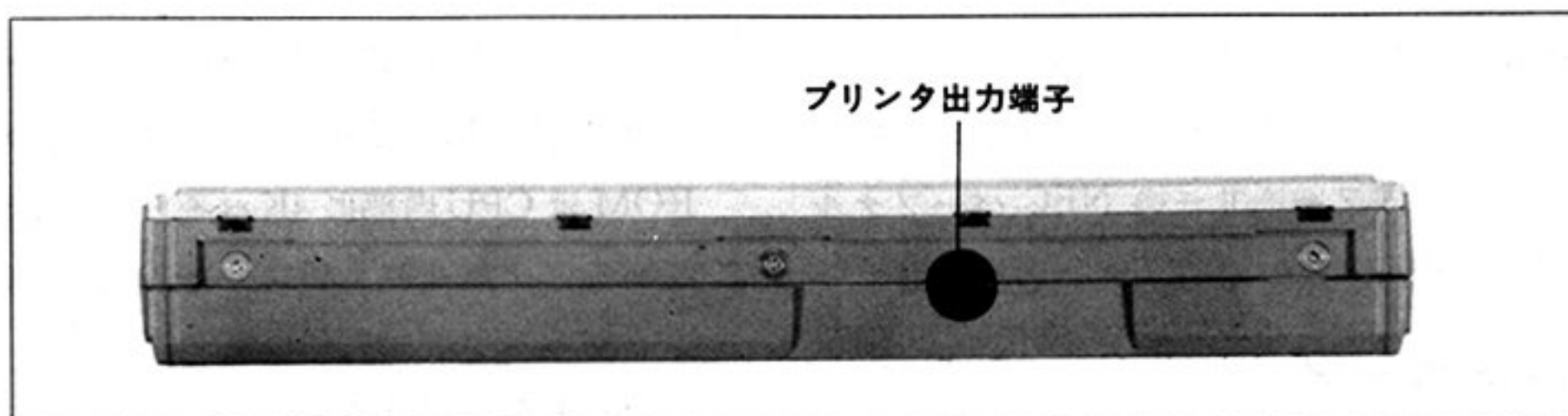
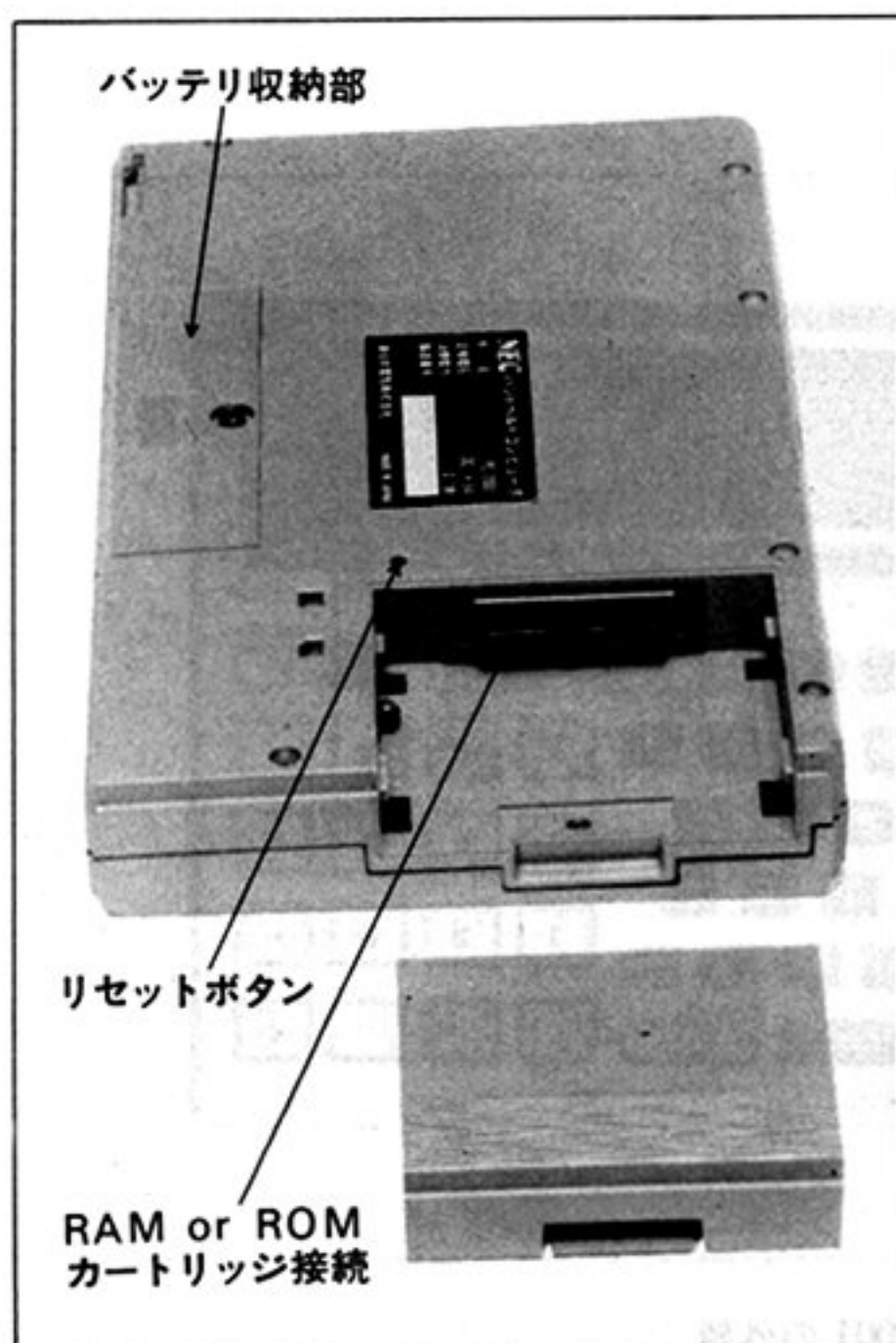
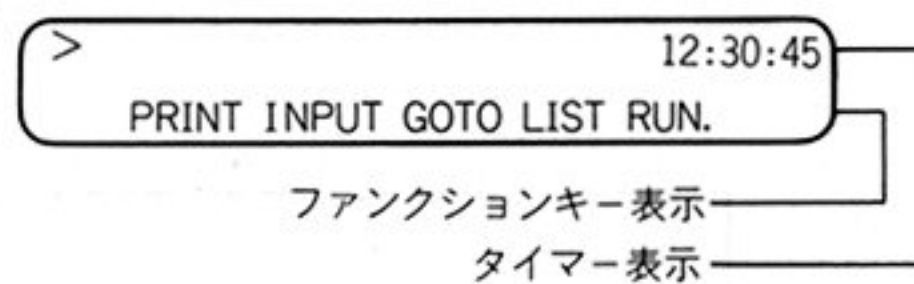
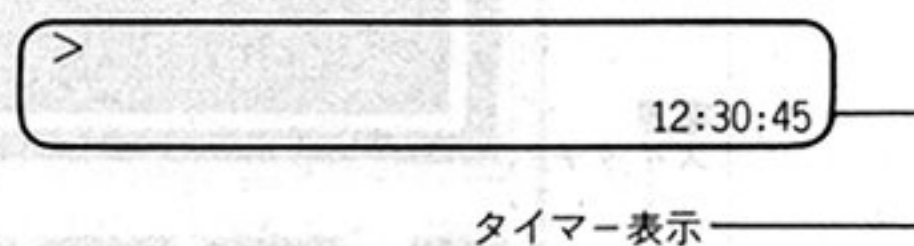
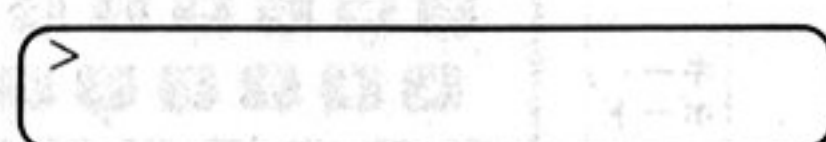
3.1 CPU及びメモリー

CPUはNECのオリジナル品である8biT·C-MOS CPUを使用しています。

〔第2図〕 PC-2001メモリーマップ

第2図にPC-2001のメモリーマップを示します。ROMはCPU内部に4Kバイト，外部に16Kバイトを有し，それぞれI/Oルーチン及びN_{20}-BASICインタプリタを収納しています。

RAM領域はBASICのユーザーエリア及びシステムワークエリアに使用し，標準8Kバイト，最大16Kバイトを有します。カートリッジ領域はオプションのRAMカートリッジのための領域で，専用アプリケーションプログラムなどを格納します。

3.2 キーボード

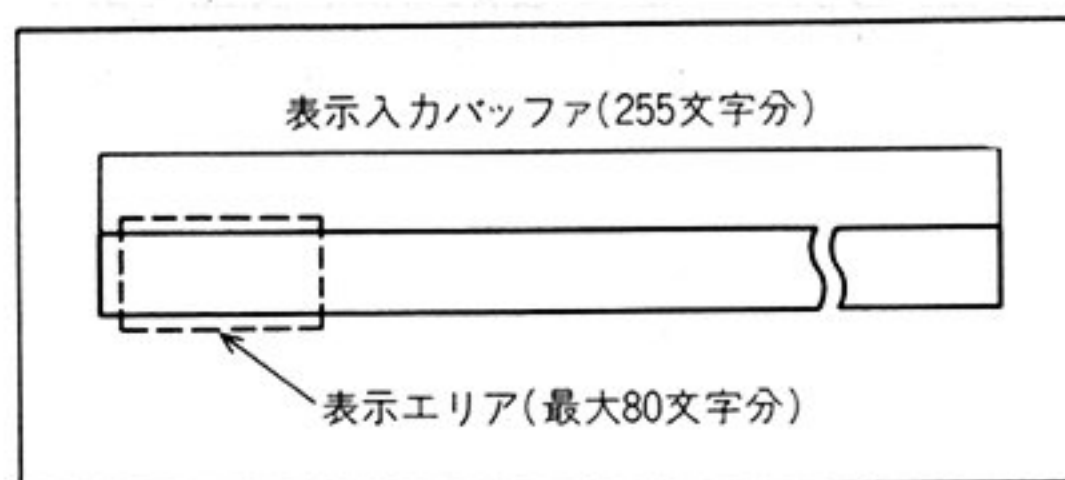
〈写真-1〉 PC-2001の外観

〈写真-2〉 PC-2001 右側面

〈写真-3〉 PC-2001 背面

〈写真-4〉 PC-2001 底面

〔第3図〕 ファンクション・キー及びタイマー表示

キートップの大きさは5×7mmと小型にし，キー配列はパソコンあるいはタイプライタ使用経験者に受け入れ易いようにJIS配列を採用しました。ファンクションキーは従来のNECパーソナルコンピュータと同じ方式でキーf_1～f_5及びSHIFTキーにより最大10個までの登録を可能にしています。

入力出来る字種は，英大小文字，数字，記号，カナ，10種のユーザー定義キャラクタ，計160種で全てオートリピート機能を有します。さらにCONSOLE命令によりキークリック音を出す事ができ，キー入力を確認し易くしています。

3.3 表　示

40桁×2行の液晶表示で**第3図**に示すように2行目にはCONSOLEを命令により，ファンクションキー及びタイマーの表示の有無が指定できます。

第4図に表示入力バッファと表示領域の関係を示します。表示入力バッファは255文字分有しウィンドウ形式によりバッファ内の一部を液晶に表示し，カーソルキーにより，そのウィンドウを変えることが出来ます。

〔第4図〕 表示入力バッファ

3.4 タイマー機能

月，日，時，分，秒は専用ICによって管理され，自動的に更新されます。BASICでは時刻はTIME$関数で，日付はDATE$関数によりサポートされています。

3.5 音機能

圧電ブザーを有し，**第2表**に示すようにBEEP文により音階及び長さを指定することができます。

3.6 インターフェース

(1) カセットインターフェース

PC-2001はオーディオカセットレコーダのモータ

〔第1表〕 PC-2001仕様

項目		内容
CPU		μPD7907G(CMOS861TCPU CLOCK周波数 4.0MHz)
ROM		CPU内部ROM 4KByte 外部ROM 16KByte
RAM		標準8KByte 拡張RAMカートリッジにより16KByte
表示		40桁×2行液晶表示 表示構成：5×7ドットマトリックス
キーボード		82キー JIS配列準拠 JISフルキーボード，5ファンクションキー，テンキー，コントロールキー
リアルタイマー		月日時分秒までサポート
圧電ブザー		音階，長さ指定可
インターフェース	カセットインターフェース	FSK方式(1200，2400Hz) ボーレイト：600ボー リモート機能：リレードライブ
	プリンタインターフェース	プリンタケーブル(PC-2094)により，セントロニクス社準拠
	シリアルインターフェース	RS-232Cケーブル(PC-2095)およびACアダプタ(PC-2071)により，RS-232C準拠
電源		DC6V ：単3アルカリ乾電池4本 外部入力：DC12V(専用ACアダプタPC-2071使用) 消費電力：0.1W(連続使用時間50時間)
外形寸法		225(W)×130(D)×32(H)
重量		約690g(電池込み)
使用条件		0°～40°C

式1	音階	周波数(Hz)	式1	音階	周波数(Hz)
0	無音	——	16	ソ#	833
1	ファ	349	17	ラ	880
2	ファ#	370	18	ラ#	933
3	ソ	393	19	シ	992
4	ソ#	414	20	ド	1042
5	ラ	440	21	ド#	1116
6	ラ#	466	22	レ	1179
7	シ	492	23	レ#	1250
8	ド	525	24	ミ	1330
9	ド#	553	25	ファ	1389
10	レ	584	26	ファ#	1488
11	レ#	625	27	ソ	1563
12	ミ	658	28	ソ#	1645
13	ファ	702	29	ラ	1736
14	ファ#	735	30	ラ#	1838
15	ソ	781	31	シ	1953

BEEP 式1〔, 式2〕
注）式2は音の長さを表わし，式2の値÷10秒で表わされます.

〔第2表〕 BEEPコマンド音階表

制御を行うリモート機能を有したカセットインターフェースを内蔵しています。ボーレイトは600ボーでPC-8001とハードウェア上で互換性をもちます。プログラムはCLOAD, CSAVEコマンドによりロード，セーブされ，ベリファイはCLOAD?で行います。

さらにPC-2001ではAPPEND, CHAINコマンドにより，カセットインターフェースの機能を強化しています。

APPENDコマンドは本体内のプログラムとカセットテープのプログラムを結合します。これにより，汎用のサブルーチンをカセットテープ上にセーブしておけば，プログラム作成時にいつでもロードして本体内のプログラムに組み入れることができます。また，CHAINコマンドはカセットテープよりプログラムのロード後，実行に移します。したがって，プログラムがメモリに入りきらない場合に，プ

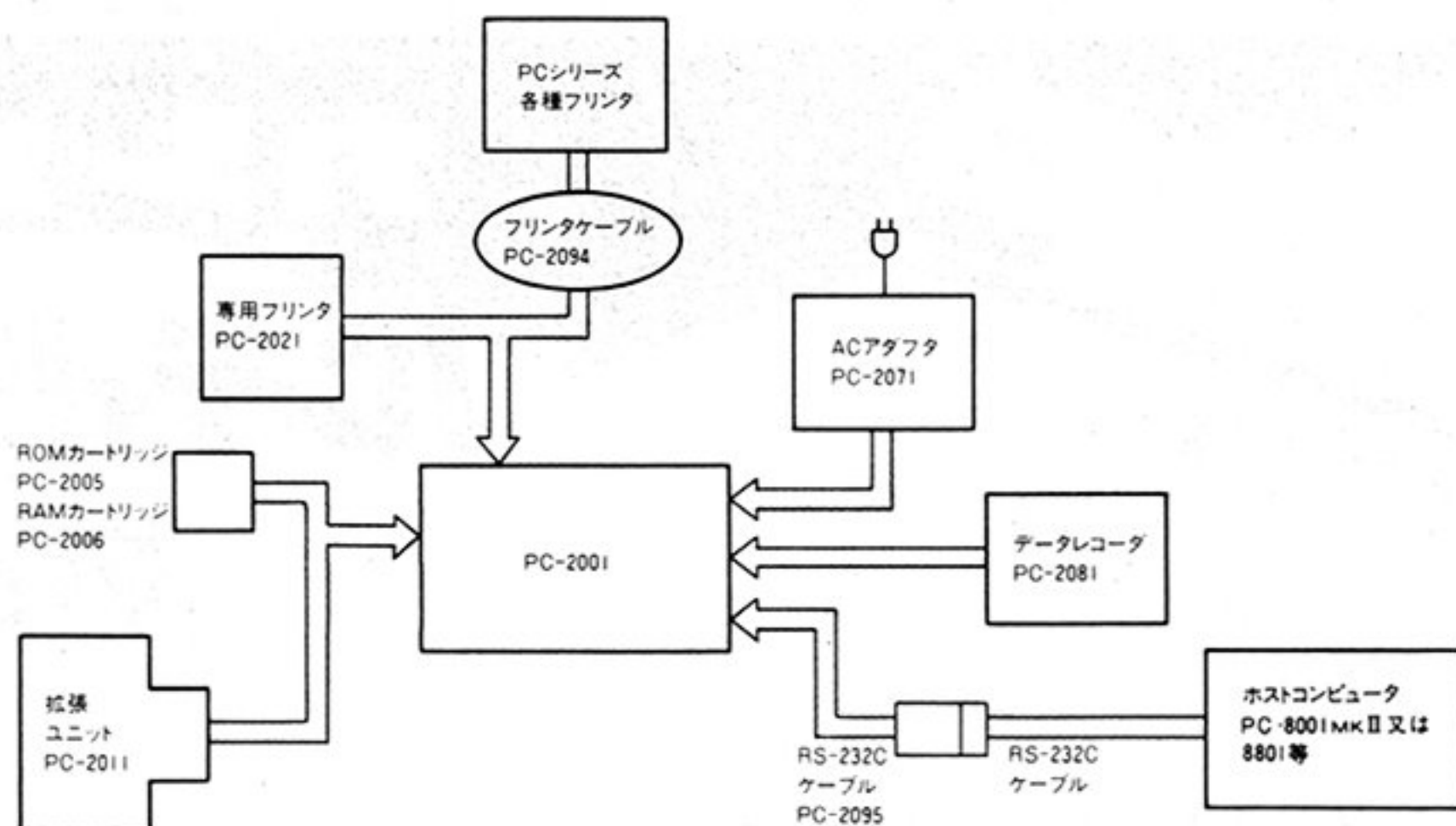
WAITE〔式〕	PAUSE文の時間設定
PAUSE" リスト"	WAITE文で指定された時間だけ表示する。
APPEND"ファイル名"	カセットテープ内のプログラムの結合
CHAIN"ファイル名"	カセットテープ内のプログラムをロード後，実行
LOCK	プログラム保護
UNLOCK	LOCKコマンド解除
TERM	シリアルインターフェースの通信モード設定
OPTION BASE	配列変数の添字規定

〔第4表〕 N_{20}-BASIC 独特のコマンド

コマンド		
APPEND	CHAIN	CLEAR
CLOAD	CLOAD?	CONSOLE
CONT	CSAVE	DELETE
LIST	LLIST	LOCK
NEW	RENUM	RUN
TERM	UNLOCK	
一般ステートメント		
BEEP	DATA	DEFFN
DEFINT/SNG/STR		DEFUSR
DIM	END	ERASE
FOR～NEXT	GOSUB	GOTO
IF～THEN……	ELSE	IF～GOTO
LET	LOCATE	MOTOR
ON ERROR GOTO		ON～GOTO
ON～GOSUB		OPTION BASE
POKE	READ	RANDOMIZE
REM	RESUME	RESTORE
RETURN	STOP	TRON
TROFF	WAIT	
入出力ステートメント		
INPUT	INPUT#－1	INPUT%1
LPRINT	PAUSE	LPRINT USING
PRINT	PRINT#－1	PAUSE USING
PRINT%1	PRINT USING	

ファンクションキー機能ステートメント		
KEY	KEYLIST	
数値関数		
ABS	ATN	COS
EXP	FIX	INT
LOG	RND	SGN
SIN	SQR	TAN
TAB		
文字関数		
ASC	CHR$	HEX$
LEFT$	LEN	MID$
OCT$	RIGHT$	STR$
VAL		
一般関数		
DATE$	ERL	ERR
FRE	PEEK	USR
TIME$	VARPTR	
入出力関数		
INKEY$		

〔第3表〕 N_{20}-BASIC ステートメント一覧

〔第5図〕
PC-2000シリーズ
システムアップ図

ログラムを分断してカセット上にセーブしておけばCHAIN コマンドにより分断されたプログラムを順次ロード後，実行させることができます。

(2) プリンタインターフェース

本体からはシリアル（直列）方式でデータが出力されます。オプションのプリンタケーブルPC-2094内でパラレルデータに変換され，セントロニクス社準拠のインターフェースになります。したがって，NEC PCシリーズのプリンタには全て接続することができます。

(3) シリアルインターフェース

本体からのデータ及び制御信号は全て TTL レベルで出力されます。オプションの RS-232C ケーブル（PC-2095）及び，ACアダプタ（PC-2071）により，±5Vまでドライブされ，RS-232C に準拠した半二重伝送のインターフェースになります。

TERM 文によりボー・レイトは，110，150，300，600，1200，2400 ボーまで指定でき，さらに，パリティの有無，奇，偶，及び，8単位，7単位を選択することができます。

入出力文は INPUT%1 及び PRINT%1 文によりサポートされ，RS-232C インターフェースを持つ機器とのデータコミュニケーション（半二重伝送のみ）を可能にしています。

4. ソフトウェア

N_{20}-BASIC ステートメントを**第3表**に示します。N_{20}-BASIC は基本的に N-BASIC のサブセットとなっており，中間語レベルでの互換性を有します。

LOCATE〔式〕	〔式〕=0～79
CONSOLE〔式1〕, 〔式2〕, 〔式3〕	〔式1〕=キークリック音有無 〔式2〕=時刻表示有無 〔式3〕=ファンクションキー有無

〔第5表〕 N_{20}-BASIC 独持のパラメータを持つコマンド

しかし，表示部分が異なるため CONSOLE，LOCATE 文などでは，パラメータの意味，数，範囲が異なります。さらに，PC-2001 機能アップのための特有のコマンドを持ちます（**第4表**，**第5表**参照）。

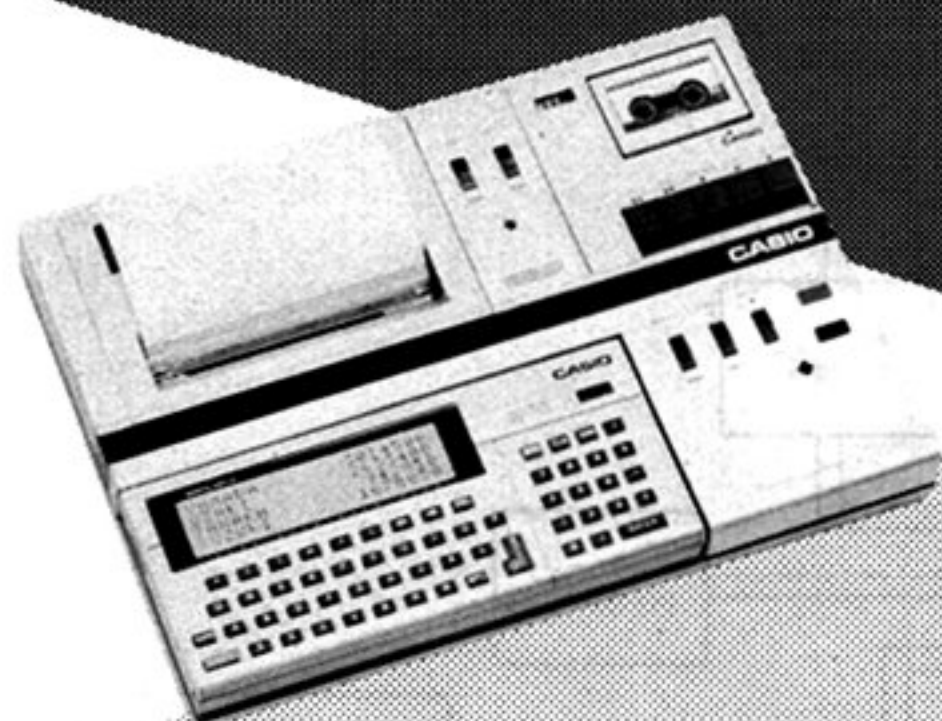
そこで，PC-2001 上で作成し実行可能なプログラムをカセットテープを経由して，PC-8001 上にロードして実行させる場合は，上記で述べた様なコマンドに対しては一部修正する必要があります。

データのカセット及び，シリアルインターフェースへの入出力手順は，PC-8001 と同じであるため，PC-8001 とのデータコミュニケーションを可能にしています。

5. あとがき

以上，PC-2001 についてその概要を紹介致しました。PC-2001 はハンディ性と豊富なインターフェース機能により，今後多くのアプリケーションが期待できるものと思われます。ハンドヘルドコンピュータの認識と広い利用が得られ，社会の中の情報端末となり得ることを願っております。

（日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
パーソナルコンピュータディスプレイ事業部技術部）

カシオ ハンディパソコンのすべて

1. ハンドヘルドコンピュータの役割

オフィスオートメーション時代と言われる現在，手軽に購入でき，最も身近なコンピュータとしてパーソナルコンピュータが大きくクローズアップされてきております。

この様な背景の下弊社は，電子技術の進歩とマーケットニーズを予測し，将来のパソコンの方向性として以下の３つに集約されるという結論に至りました。すなわち，

1）携帯性に優れたハンドヘルドコンピュータ。

2）ビジネス，科学技術・統計計算などからホビーまでオールラウンドに対応するコンポシステムの汎用パソコン。

3）世界に流通するソフトウェア資産を利用できる，使い易さを重視したビジネスパソコン。

であります。

弊社はこれらの方向性に的確に対応し，ユーザーニーズのあらゆる側面に対応すべく抜群のコストパフォーマンスを達成するパーソナルコンピュータのフルラインアップを整えております。

中でも手軽に持ち運べ，どこでも使えるという

〈写真-1〉 BASIC入門用としてもつかえる低価格パソコン PB-200

“電卓の手軽さとコンピュータのメリットを両立したハンディパソコン”の伸長は群を抜いております。

このことはハンディパソコンの優れた特長に端を発しており，

一つには携帯性を生かし，オフィスワークや一般のニーズに十分に対応すると同時に，外出先などでのデータ収集やデータ処理端末としての行動的な使用が可能なこと。

もう一つには価格が比較的安価なことから，家庭内での使用，教育用としての使用，またコンピュータの学習・入門用としてなどの利用が可能なこと。の二つに集約されます。

弊社ラインアップも14,800円の携帯性抜群のタイプから高機能タイプまで各種用意し，ユーザーニーズへの的確な対応を図っております。

2. 各機種の紹介

ここで弊社ハンドヘルドコンピュータ主要機種の紹介をさせていただきます。

PB-200：14,800円

◎世界中で最も広汎に知られるパソコン用語 BASIC を採用。しかも，コンピュータの入門から解説したわかりやすいテキストがついていますので，学習用としても最適です。

◎実務処理に対応する大容量RAM（約2.3KB）を搭載。

◎現場から現場へ，デスクからデスクへと機動性抜群のハンディサイズです。持ち運んでのデータ収集や，客先でのセールスデータの説明などにも効果的に対応します。もちろん収集データの加工もその場で行なえ，効率は大幅にアップします。

◎高速演算アルゴリズムとハイグレード C/MOS-VLSI の採用により超高速演算処理を実現，プログラム演算につきまとう待ち時間も最小限に抑えることができます。

◎わざわざ関数サブルーチンを組む必要がなく，RAM エリアの有効利用が図れるように数学的基本関数は全て装備し，実務処理に大変便利です。また，有効桁数指定や小数点以下指定，出力制御関数など表示数値の制御も自由自在です。

◎カセットインターフェースやプリンタインターフェースを接続可能，などシステムとしての拡張性が

〈写真-2〉 ミニプリンタを内蔵したPB-300

あります。

◎使い易い各種機能を満載

・完全数式通りですので，プログラム演算もマニュアル演算も特別の操作方法を覚える必要がなく，スムーズに処理することができます。

・データプログラムは不揮発性ですので，よく利用するプログラムは，本体内に書き込んだまま必要に応じて自由に呼び出せます。

・最大10組にプログラムエリアが分割可能，それぞれを独立して使用することもできますし，サブルーチンとしての使用もできますので，専用プログラムを組み込んで，ユーザーズファンクション方式でオリジナル関数キーとしての使い方も可能です。またシミュレーションプログラムに威力を発揮します。

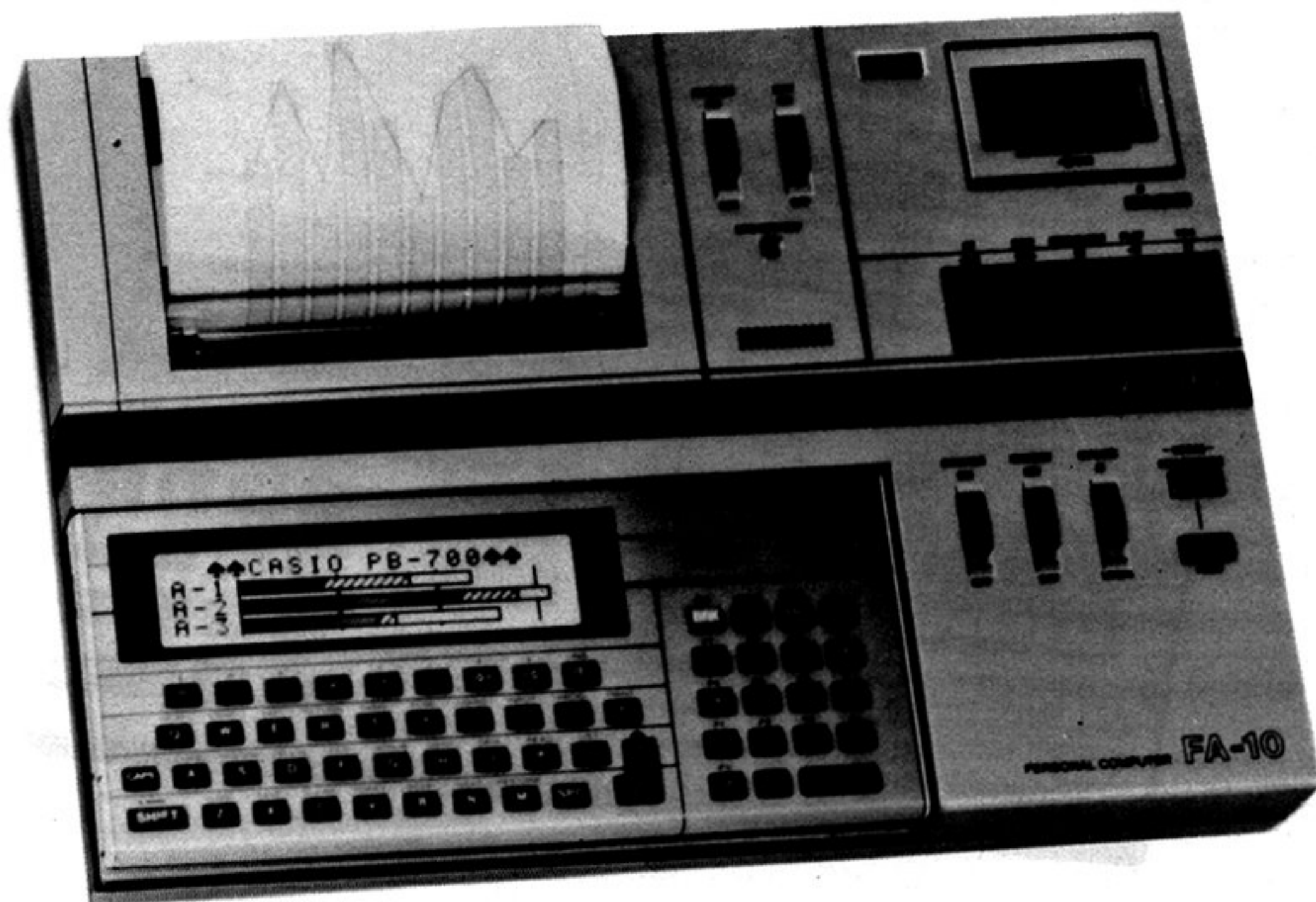
・メモリーエリアは可変性ですので，プログラムエリアとデータエリアの最適配分を図ることができ，メモリーの有効利用が可能となります。

PB-300：29,800円

◎本体に5×7ドットの20桁ミニキャラクタプリンタを装備。わずらわしい接続作業や操作手順なしに，見易いプログラムリストやデータのプリントアウトができ，使い易さは抜群です。

◎機動性抜群のハンディサイズです。持ち運んでのデータ収集や，客先でのセールスデータの説明などにも効果的に対応します。しかもプリンタを内蔵しておりますので，その場でレシートを発行することができます。もちろん収集データの加工もその場で行なえ，効率は大幅にアップします。

◎世界中で最も広汎に知られるパソコン用言語 BASIC を採用。しかも，わかりやすいテキストがついていますので，コンピュータの入門・学習用としても最適です。

◎高速演算アリゴリズムとハイグレード C/MOS-VLSIの採用により超高速演算処理を実現しました。

〈写真-3〉 オプションがいろいろそろっているPB-700

◎実務処理に必要とされる数学的基本関数は全て装備し，高速・高精度の処理を実現します。また，有効桁数指定や小数点以下指定，出力制御関数など表示数値の制御も自由自在です。

◎使い易い各種機能を満載

・完全数式通り。

・データプログラムは不揮発性。

・最大10組にプログラムエリアが分割可能。

・メモリーエリアは可変性ですので，メモリーの有効利用が可能となります。

「カシオ　PB-700」：34,800円

◎20桁×4行（グラフィック時：160×32ドット）の大型液晶表示を実現。

◎RAM容量が最大16キロバイトにまで拡張可能。標準でROM約25KB，RAM4KBを装備し，RAMは4KBずつ拡張可能ですので，オフィス等での実務に必要に応じて段階的に対応することができます。

◎カシオ FP-200・FP-1000シリーズとの間にソフトウェアの上位互換性がありますので，外出先でのデータ収集やデータ端末としての使用も可能です。

◎増設用RAMパック(OR-4：9,000円）をはじめ，カセットインターフェース付きミニプロッタプリンタ（FA-10：45,000円），マイクロカセットレコーダ（CM-1：15,000円）を用意。特にミニプロッタプリンタは，４色を使用しての印字・作図が可能です。また周辺機器をフル装備した際でもコンパクトなＡ４判サイズに一体化することができ，機動性抜群，持ち運びに大変便利です。

◎内部数値演算はすべて仮数部12桁（指数部２桁）で行います。もちろん10進演算ですから，高精度の演算を行うことができます。

◎よく使用する命令は便利なワンキーコマンドにより操作性がアップします。

◎プログラムを同時に使い分けることができるプログラムエリア分割機能。

◎数学的基本関数は全て装備しており，実務処理や技術計算に大きな威力を発揮します。もちろん有効桁数指定や小数点以下指定，出力制御関数など表示

基本計算機能	負数、指数、カッコを含む四則計算（加減・乗除の優先順位判別機能つき）
組込関数機能	三角・逆三角関数（角度単位は度・ラジアン・グラジアン）、対数・指数関数、開平、べき乗、整数化、整数部除去、絶対値、符号化、四捨五入、乱数、π
計算範囲	$\pm1\times10^{-99}\sim\pm9.999999999\times10^{99}$（内部演算は仮数部12桁を使用）
プログラム方式	ストアード・プログラム方式
プログラム言語	BASIC（ベーシック）
プログラム容量	本体実装約4Kバイト、最大約16Kバイトまで拡張可（システムエリア約2Kバイト、データエリア約0.2Kバイト）
組込プログラム数	最大10組（P0～P9）
スタック数	サブルーチン12段、FOR-NEXTループ6段、数値8段、演算子20段
表示方式および内容	仮数部10桁＋指数部2桁
表示素子	160×32ドット液晶（20×4キャラクター）
主要素子	C-MOS-LSI他
電源	単3乾電池4本、リチウム電池（メモリー保護用）1個
電池寿命	SUM-3で約80～100時間、AM-3で約120時間 CR-1220（メモリー保護用）は約2年間
オートパワーオフ	約8分
使用温度	0℃～40℃
大きさ・重さ	幅200×奥行88×高さ23mm・315g（電池込み）

〔第２表〕 PB-700の主な仕様

〔第１表〕 PB-700のBASIC機能一覧

種類	内容	名称
コマンド	編集	LIST, LLIST, NEW, PROG, EDIT, PASS, DELETE, CLEAR
	実行	RUN, CONT
	プログラムファイルの制御	SAVE, LOAD, CHAIN
	モード	TRON, TROFF
	状態表示	SYSTEM
	MT関係	VERIFY
ステートメント	定義・宣言	DIM, ANGLE
	変数	LET, ERASE
	分岐・制御	GOTO, GOSUB, RETURN, IF～THEN～ELSE, FOR～NEXT, STOP, END
	データ	READ, DATA, RESTORE

種類	内容	名称
ステートメント	入出力命令	PRINT, LPRINT, INPUT, GET, PUT
	グラフィックス	CLS,LOCATE, DRAW, DRAWC
	その他	REM, BEEP
ファンクション	数学関数	SIN, COS, TAN, ASN, ACS, ATN, LOG, LGT, EXP, SQR, ABS, SGN, INT, FRAC, RND, ROUND, PI
	文字関数	CHR$, STR$, MID$,LEFT$, RIGHT$, ASC, VAL, LEN
	システム関数	INKEY$, POINT
	出力制御	TAB, USING

数値の制御も自由自在です。

◎バッテリの浪費を防ぐオートパワーオフ機能内蔵，単3型乾電池4個で約100時間の連続使用が可能です。また保護用電池により，電池交換の際にもプログラム・データは保護されます。

◎ゲームなどの効果音として使えるBEEP機能を内蔵しました。

「カシオ FP-200」: 69,000円

◎抜群の携帯性を実現するA4判ハンディサイズ。しかも小型ながら，JIS標準フルキーボードを採用しました。

◎家計簿計算や在庫管理など，プログラムを作成することなく，誰にでも簡単に使用できる作表型簡易言語“CETL(セトル)”を標準装備。16個のコマンドの頭文字が命令になりますので，データの検索や並べ変えなどもワンタッチでできます。また，C85-BASICでデータの入･出力を制御したり，テープ･ミニFDD等の外部ファイルにバックアップすることも可能です。

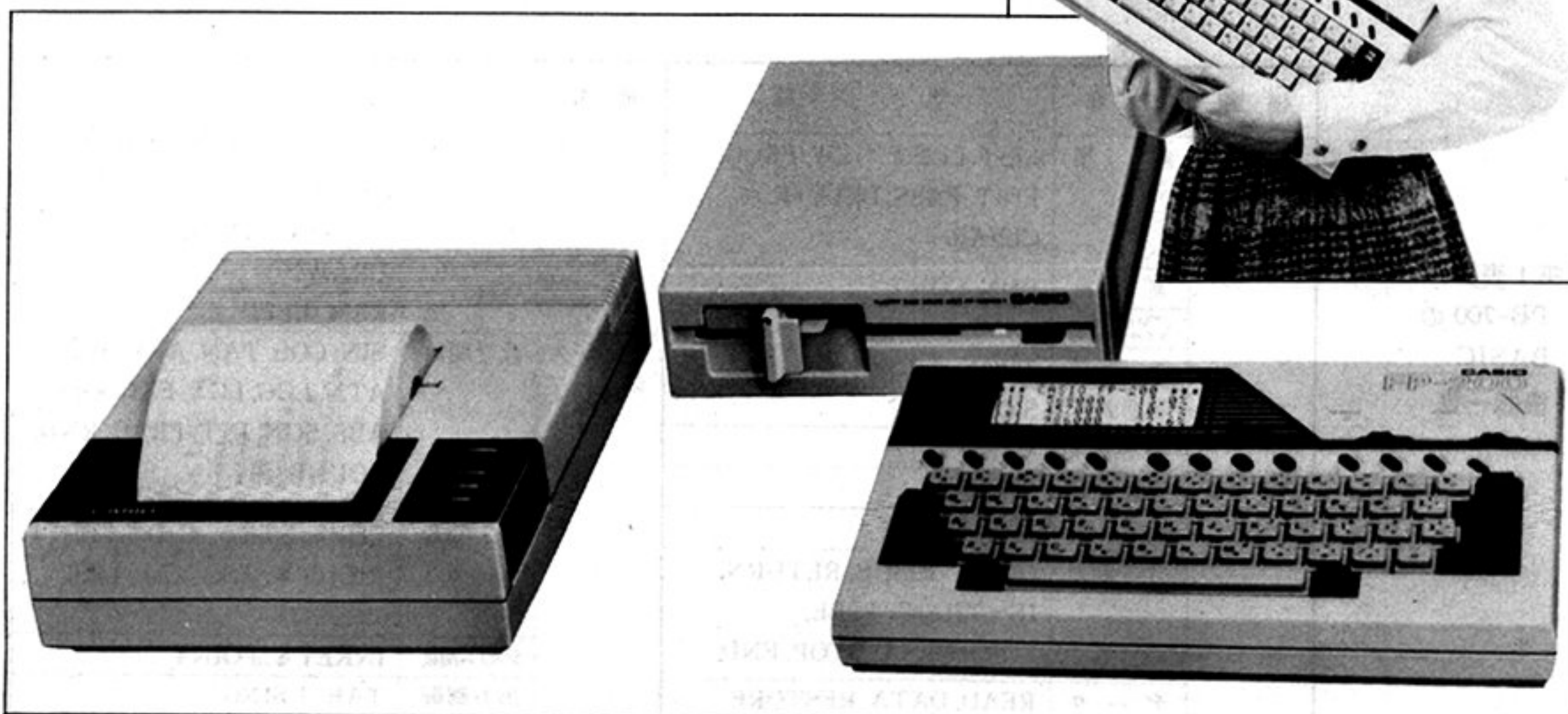
◎浮動小数点演算の誤差を最大排除する10進演算，しかも計算範囲は10の±99乗までの大桁容量。科学技術計算など高精度を要する関数計算も倍精度（有効桁数16桁）までサポートします。また変数名にカナ文字も使え日本語プログラミングが可能，プログラムデバッグの際もスムーズに流れを読み取ることが可能です。しかもフロッピーディスクを駆動させる為のDOSをROMの形で標準装備しており，DOSを供給するシステム・ディスクを要さずに，全てをユーザーズエリアとして活用することができる強力なC85-BASICを搭載しました。

◎20桁×8行，グラフィック時は160×64ドットの超大型液晶表示を実現。

◎標準でROM32KB，RAM8KBを装備し，ROMは8KB，RAMは8KBずつ最大32KBまで拡張可能な大容量メモリーを内蔵。パックを差し込むだけで簡単に増設することができます。

◎データやプログラムをカセットテープに保存ができるカセットインターフェース，プリンタやプロッタプリンタなどパラレル型プリンタと接続するためのセントロニクスインターフェース，モデムを介して他のコンピュータとの接続やX-Yプロッタと接続するためのシリアルインターフェース（RS-232C準拠）などの豊富なインターフェースを内蔵しております。

◎弊社FP-1000シリーズとの間にソフトウェアの上位互換性を持ち，外出先などでのデータ収集やデー

〈写真-4〉
A4判ハンディサイズのハンドヘルドコンピュータ
FP-200

タ端末としての使用も可能です。

◎独自のC-MOSプロセスによる8ビットCPUを搭載，しかも高速演算アルゴリズムの採用により，プログラム演算につきまとう待ち時間を最小限に抑えました。

◎増設用RAMパックをはじめ，5インチミニFDDや独立テンキーユニット等の周辺機器を用意。また，ユーティリティプログラムを内蔵した各種ROMパックも順次発売の予定です。

◎バックアップ電池内蔵の時計機能を搭載。

3. 今後の展望

BASIC の入門から高度な計算業務まで達成可能な，新時代のハンディ情報機器としてハンドヘルドコンピュータはその利用の幅を更に拡げていくでしょう。

ここでハンドヘルドコンピュータの将来的な姿を想定してみることにします。

ただここで一つ断っておかねばならないことは，基本的にユーザーニーズがここまで多様化した時代に，ただ一つのモデルを持ってこれからのハンドヘルドパーソナルコンピュータの理想形である，とすることは不可能であると言わざるを得ません。

従って，将来的にもユーザーニーズに沿った，数種のモデルが並行して販売されることは疑いないことでしょう。

よってこれからあげるポイントも，そのコスト・用途によって変化するものであることは言うまでもないことです。

1. 表示は，現行のデバイスの中で見た場合は，コスト・ローパワー駆動・薄型実装が可能・表示能力などの面からLCDディスプレイが最適であると言えるでしょう。もちろん，グラフィック表示が可能であり，キャラクタ表示は複数行表示可能なものが望ましいことは言うまでもないことでしょう。

   しかし，将来にわたってLCDに替わり得るデバイスが可能性は残ると言えるでしょう。

2. 電源は，DC駆動でなければならない。もちろんAC電源からの電力供給も可能な形であるべきでしょう。

3. キーボードについては，ブラインドタッチが可能な大きさが操作性の上ではベストでしょう（この際最小サイズとしてはA4判程度でしょう)。しかし携帯性を考慮した場合には，より小さなサイズが求められるわけであり，これは用途の問題と言うことになるでしょう。

4. 外部メモリーは，現行ではFDDが最良と思われ，中でも5インチあるいは3インチのフロッピーが主に考えられるものでしょう。しかし半導体技術の進歩を合わせ考えた場合には，LSIメモリーの可能性も考慮するべきでしょう。

5. 主記憶容量は，前述のコストの問題も含めて考えなければならないでしょう。

   いずれにせよ今現在の据置き型パソコン並みの容量は必要になってくると思われます。しかしながら周知のごとく現在の据置き型パソコンにも用途に応じて容量の差があるわけであり，これも用途の問題と言うことになるでしょう。

6. 拡張性については十分な配慮が払わなければならないし，可能な限り多くの周辺機器が接続できるようにするべきでしょう。

   本体が携帯性に優れた形状という大前提があるので，内蔵できる機能はその時代その時代に応じたレベルがあるにせよ限定されるわけですから，できるだけ汎用性のあるコネクタを設けるべきであり，なおかつこれに接続する機器の側からの整合性も図らなければならないでしょう。また，これはハードウェアの話だけではなくこの機器を利用する際のソフトウェアについても同様の事が言えます。

   特に通信機能の保持は重要な要因となるでしょう。

いずれにせよ半導体技術の進歩は，ローパワーの超LSIマイクロプロセッサを開発し，その他のデバイスのLSI化を実現，機器のより小型・軽量化と高性能・高機能化が図ってきております。

今後ともユーザーニーズのある方向へ，更にコストパフォーマンスの高い機器が開発されることは疑いないことと言えるでしょう。

（カシオ計算機株式会社）

1. 基本的発想

ポケットコンピュータ（ハンドヘルドコンピュータも含む）は，シャープが昭和55年３月に発売したPC-1210シリーズ（PC-1210〔標準価格29,800円〕，PC-1211〔標準価格43,000円〕）によって市場が開拓されたもので，OAブームとともに大きく成長し，昭和57年度は業界全体で約50万台，今58年度は約100万台の規模になることが予想されています。ポケットコンピュータがこれほどユーザーの支持を受けたのも，①手軽に持ち歩きができ，いつでもどこでも簡単に使用できること，②ユーザー自らの手でソフトウェアを作りあげることができ，メモリーや各種周辺機器の追加によってシステム展開が可能なこと，③もっとも汎用性のあるコンピュータ言語であるBASICを身近に習得できること，などの理由からであり，当社がポケットコンピュータを開発したのもまさしくこれらの理由によるものでした。さらに，電卓技術で培ってきたディジタル技術，小型薄型化技術，半導体技術などを駆使することにより，初めて製品化が可能になったものです。

このように発展してきたポケットコンピュータもその時期ごとにハードの動向と市場背景が次のように変化しています。

① 第１期（昭和55年～昭和56年頃）

ポケットコンピュータの導入期であり，RAM容量やシステムの拡張性はまだ見られない。

（大学生や理工系学生の需要が先行し，ついでエンジニアにも普及。さらに，OAブームに乗って先駆的なビジネスマンにも普及し始める。）

→PC-1210シリーズ

② 第２期（昭和57年前半）

RAMの容量アップや各種の周辺機器が充実。高速演算処理の実現など高機能化へスタート。

（ビジネスマンの需要が本格化，実務処理能力の大きなもののニーズが強まる。）

→PC-1500

③ 第３期（昭和57年後半～）

機種の拡充が進み，低価格で携帯性の高いものから，パソコンと肩を並べる高機能タイプ出現。

（コンピュータを学習しようとする入門機需要が急増し，市場規模が急拡大。）

→PC-1250シリーズ，PC-1245

以上のように，市場の拡大，OAブームの進展，半導体技術の急速な進歩などにより，ポケットコンピュータそのものの市場ニーズが細分化し，目的や用途に合った商品がより強く求められているのが現状であると言えます。

具体的に言うと，ポケットコンピュータの３大ユーザー層である学生・エンジニア，ビジネスマン，コンピュータ入門者の３クラスに合った商品が求められていると言えます。学生・エンジニアには，関数計算機能の充実強化や手軽さ，ビジネスマンには，個人のデータベースとしても使えるようなメモリー容量やシステムの拡張性，コンピュータ入門者には，学習機として必要十分な機能と操作性の向上および教材やライブラリーなどのソフトウェアの充実，というようにユーザーに応じた商品セグメンテーションの段階に突入しているのです。

こうした流れをいち早くキャッチし，当社では，入門者用としてPC-1245（標準価格17,800円，58年3月発売），ビジネスマン用としてPC-1250（標準価

格22,800円，57年9月発売）およびPC-1251（標準価格29,800円，57年9月発売），学生・エンジニア用としてPC-1500（標準価格59,800円，57年1月発売）と機種拡充とソフトウェアの強化を進めてきましたが，ポケットコンピュータ需要のリーダーである学生・エンジニア層のニーズ（一般的で強力なBASIC，多くの関数，プログラム容量の大きさ，携帯性の向上など）に応え，PC-1401（標準価格29,800円）とPC-1501（標準価格64,800円）を58年8月から新しく市場に投入しました。

ポケットコンピュータの商品特性は，携帯に便利なこと，価格的に手頃で求めやすいこと，ニーズに合わせてメモリーや周辺機器を拡張できること，汎用言語であるBASICが活用できることなどがあげられ，まさしく当社の基本的思想がこれにあたるもので，今後の開発についても，ユーザー別，目的・用途別に，商品特長を最大限に発揮できるディジタル技術や半導体技術を核として独自性のある製品を商品化する計画です。また，ポケットコンピュータシリーズの新しい流れとして16ビットCPU（インテル8088）を搭載したポータブルタイプのPC-5000（本体標準価格350,000円）を10月から発売しました（**写真-1**）。

このPC-5000は，16ビット汎用OS MS-DOS，BASIC採用で，RAM 128KB標準実装（256KBまで拡張可能），大型液晶ディスプレイ，磁気バブルおよび漢字プリンタ内蔵可能なオールインワンタイプで，オプションにより日本語ワードプロセッサ機能も可能なまったく新しいジャンルの小型コンピュータとして，ポケットコンピュータの開発コンセプトをそっくりそのまま生かしながら新しく発展させたものです。

2. 製品紹介とその特長

現在の代表的主力製品であるPC-1245（入門者用），PC-1251（ビジネスマン用），そしてPC-1401およびPC-1501（学生・エンジニア用）を紹介しましょう。

(1) PC-1245（標準価格17,800円）

初めてコンピュータを勉強しようとするユーザーを対象として，よく使うBASIC言語をワンタッチキー入力するとともに，26メモリー，1486ステップ，18種のプログラムが記憶できる定義付けキーなども装備した本格的機能を持つ入門機です。

i　操作性を重視したワンタッチコマンド入力

使用頻度の高い命令（INPUT, GO, PRINTなど18種類）をワンタッチ入力できるように，18個のキーに記憶させてあり，プログラムの作成が大変簡単に，しかもスピーディにできます。

ii　手軽にポケットに入れて持ち歩けるサイズ

幅135mm，奥行70mm，厚さ9.5mmと手帳型電卓サイズでまさしくポケッタブル。

iii　低消費電力のC-MOS 8ビットCPU採用

自社開発の低消費電力型C-MOS 8ビットCPUの採用により，高速演算処理が可能。また，複雑な技術計算も効率的に処理できます。

iv　大容量メモリー

ROMには24Kバイト，RAMには2.2Kバイトの大容量メモリーで，多くのアプリケーションプログラム対応が可能。しかも，メモリー保護機能により，電源を切ってもプログラムやデータ内容が保護され，使うたびにいちいち入力する手間が省けます。

〈写真-1〉 16ビットポータブルコンピュータPC-5000

〈写真-2〉 PC-1245

〈写真-3〉 PC-1251

v　高度な BASIC

配列，文字関数などの BASIC が入っており，入門から段階を追って本格実務用まで使用可能。また，パスワード（暗証記号）機能により，開発されたソフトウェアがコピーされることがなくなります。

vi　実用的な16桁表示部と使いやすい操作部

16桁液晶ドット表示採用や入力メッセージ，答え表示，プログラム表示などの使いやすい対話型オペレーションシステム。

vii　その他

わかりやすい入門書付き。BEEP（ブザー）音機能。自動節電方式など。

(2) PC-1251（標準価格 29,800円）

i　手軽にポケットに入れて持ち歩けるタイプ

幅 135mm，奥行 70mm，厚さ 9.5mm とまさしく手帳型電卓サイズ。

ii　過去のソフトウェア財産が生かせる PC-1210シリーズアッパーコンパチブル BASIC

PC-1201シリーズ（PC-1210，PC-1211）のライブラリーやソフトウェアをそのまま活用できます。

iii　低消費電力 C-MOS 8ビット CPU 採用

自社開発 C-MOS 8ビット CPU により，高速演算処理が可能。

iv　大容量メモリー

ROM には 24K バイト，RAM には 4.2K バイトの大容量メモリーで，メモリー保護機能により，電源を切ってもプログラムやデータ内容が保護され，使うたびに入力する面倒さがなくなりました。

v　高度な拡張 BASIC

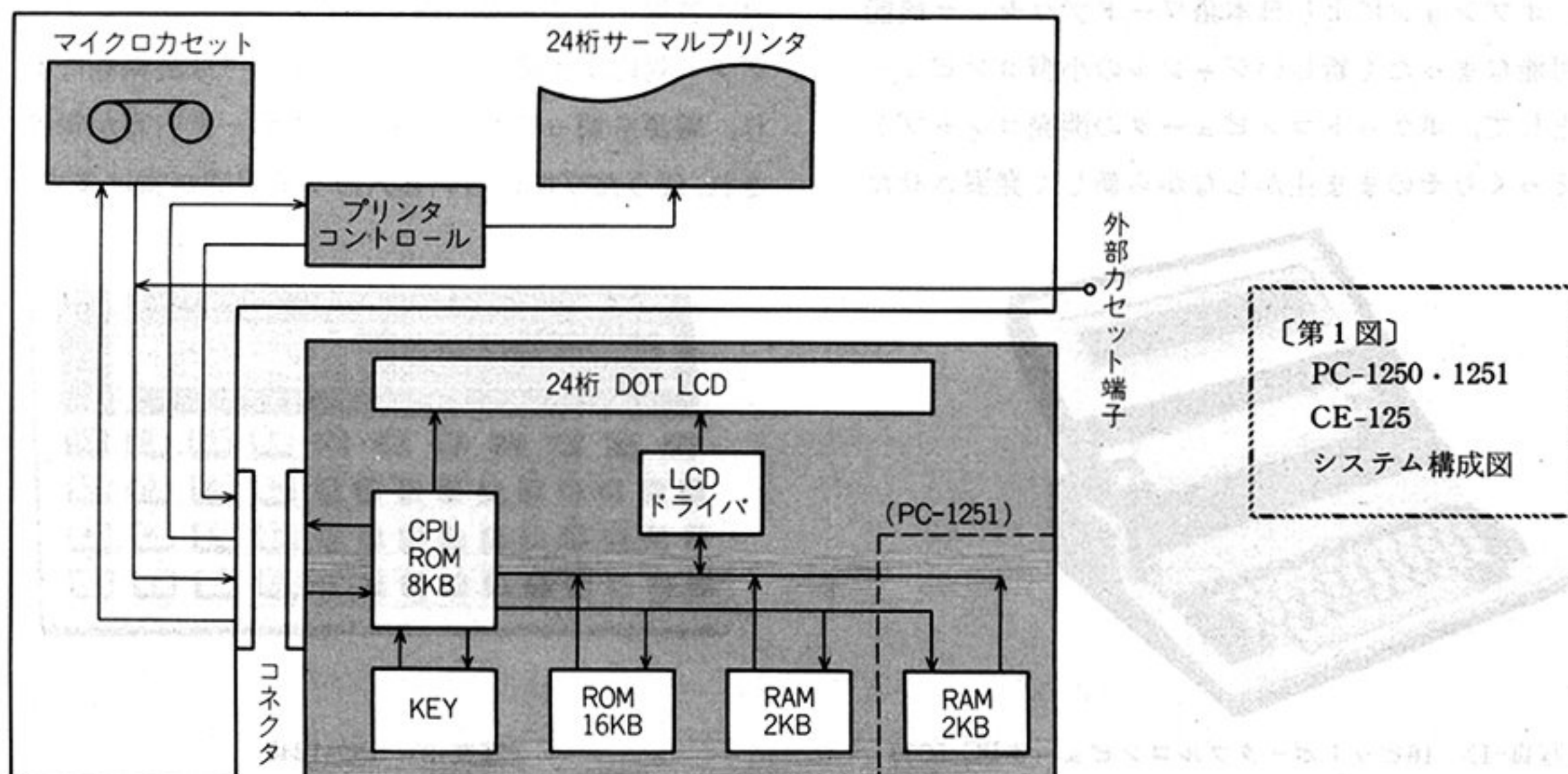
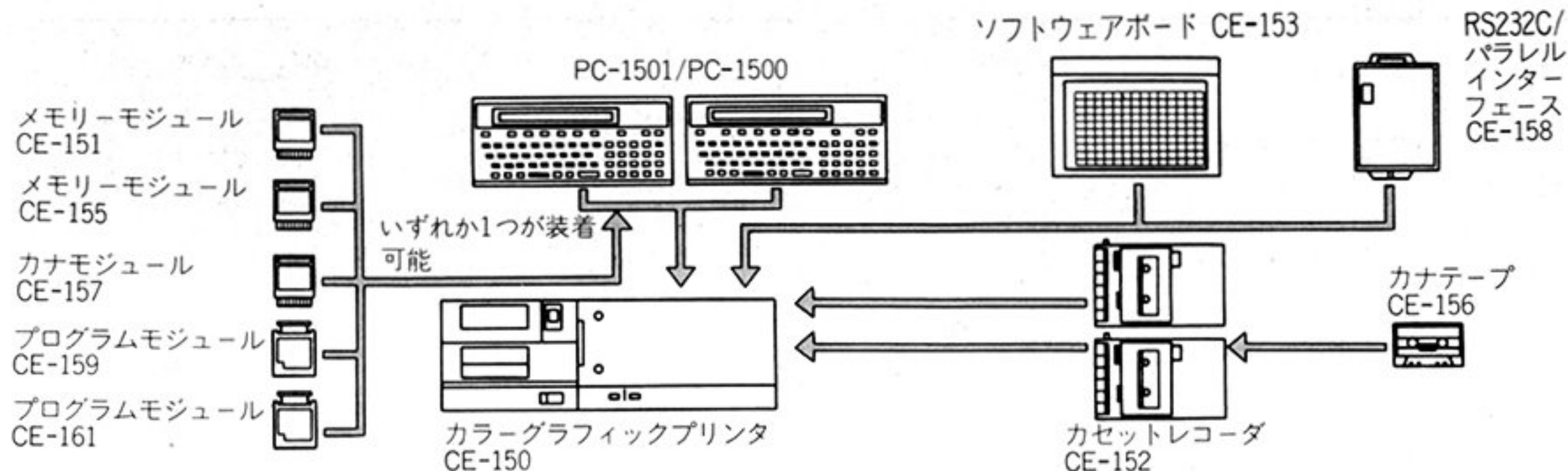
PC-1210シリーズの BASIC が拡張され，配列，文字関数などがレベルアップ。また，プログラムのリスト操作を禁止するパスワード（暗証記号）機能により，開発されたソフトウェアがコピーされなくなりました。

vi　その他

BEEP（ブザー）音機能。自動節電方式。プログラム入力を簡単にする省略形入力など。

(3) PC-1401（標準価格 29,800円）

従来のポケットコンピュータに関数機能を融合させ，高度な科学技術計算に威力を発揮する理工系学生やエンジニアに最適なポケットコンピュータです。ポケットコンピュータと関数電卓を一体化した新世代のポケットコンピュータとも言えます。

〔第1図〕
PC-1250・1251
CE-125
システム構成図

〔第2図〕 PC-1501/PC-1500 システムアップ図

i　充実した関数電卓機能

CAL (計算) モードで，関数電卓に早変わり。2変数統計機能，16進演算機能を含む59関数機能を持っています。

ii　操作性を重視したクィックコマンド入力

使用頻度の高い命令 (INPUT, GO, PRINT など) に加え，関数命令 (SIN, COS, TAN など)が簡単なキー操作で入力できるため，プログラム入力が容易でスピーディ。

iii　十分なメモリー容量

ROM には40K バイト，RAM には4.2K バイトの大容量メモリー。メモリー保護機能により，電源を切っても保護されます。

iv　低消費電力 C-MOS 8ビット CPU 採用

独自開発の低消費電力型 C-MOS 8ビット CPU により，高速演算処理が可能。

v　高度な BASIC

配列，文字関数などの BASIC により，入門者から本格的実務まで使えます。また，プログラムのリスト操作を禁止するパスワード (暗証記号) 機能により，ソフトウェアのコピーができません。

vi　その他

BEEP(ブザー) 音機能，プログラム入力の簡単な省略形入力，自動節電方式など。

(4) PC-1501 (標準価格64,800円)

i　大きなメモリー容量

内部には，ROM 16K バイト，RAM 8.5K バイトが標準装備。別売のプログラムモジュール CE-161 (標準価格50,000円 ; 16K バイト RAM) を追加装備すれば，RAM は24.5K バイトまで拡張可能。

ii　文字から簡単なパターンまで描けるミニグラフィック表示

7×156ドット，マルチディスプレイのワイドな表示部は，ミニグラフィック機能により自由にパターンを描くことが可能。プログラムはワイドな26桁表示。

〈写真-4〉
左　PC-1401
右　PC-1501
上　CE-161

用途	アプリケーション名	必要な周辺機器 PC-1250	PC-1251	CE-125	PC-1211	ソフトテープ品番
数学	逆行列	○	○	○		CE12A1
	2·3次方程式	○	○	○	●	CE12A1
	多元連立1階常微分方程式	○	○	○		CE12A1
	ラグランジェの補間法	○	○	○		CE12A1
	フーリエ級数	○	○	○		CE12A1
	10進↔P進相互変換		○	○		CE12A1
	分数計算	○	○		●	
統計	修正移動平均	○	○	○		CE12A2
	棄却検定・相関係数の検定・適合度	○	○	○		CE12A2
	平均値の差・分散の比の検定	○	○	○		CE12A2
	ロジスティック曲線		○	○		CE12A3
	多重回帰分析		○	○		CE12A3
	指数回帰	○	○	○		CE12A3
	品質管理(パレート線図)	○	○	○	●	
	X管理図(群わけのできない場合)	○	○	○	●	
	生産量(販売量)の推定	○	○		●	
	得意先ABC分析	○	○	○	●	
	実績管理表	○	○	○	●	
	最小二乗法	○	○	○	●	
技術	利得(dB)↔増幅度変換	○	○			CE12A4
	1点よりの接点	○	○		●	CE12A4
	2円に接する直線	○	○		●	CE12A4
	2点を通る円	○	○		●	CE12A4
	送風管における圧力の損失	○	○	○		CE12A5
	三斜面積計算	○	○	○		CE12A5
	開放・放射トラバース	○	○	○		CE12A5
	単純ばり断面図(等分布・等変分布)	○	○	○		CE12A5
	抵抗値↔カラー・コード変換		○			
	被写界深度	○	○	○	●	
	単式秤量法による化学てんびんの振動法	○	○		●	
	Ph計算	○	○		●	
	分子量と×規定溶液の作成	○	○		●	
事務	見積り積算		○	○		CE12B1
	金種計算	○	○	○	●	CE12B1
	給与計算		○	○		CE12B1
	複利年金現価率計算	○	○	○	●	CE12B1
	割賦計算	○	○		●	CE12B1
	国鉄小荷物料金計算		○	○		CE12B2
	株式売買	○	○	○	●	CE12B2
	成績処理		○	○		CE12B2

用途	アプリケーション名	必要な周辺機器 PC-1250	PC-1251	CE-125	PC-1211	ソフトテープ品番
事務	配分計算	○	○	○		CE12B2
	曜日計算	○	○			CE12B2
	振替伝票の当日計と累計	○	○	○	●	
	電気料金計算	○	○	○	●	
	テスト処理(評価点のグラフ〈個票〉作成)	○	○	○	●	
	初級貸借対照表	○	○	○	●	
家庭	名刺管理		○	○		CE12C1
	ゴルフのハンディキャップ計算(ペリア方式)		○	○		CE12C1
	ボウリング得点計算		○			CE12C1
	家計簿計算		○	○		CE12C1
	贈与税の計算	○	○	○	●	CE12C1
	ワリカン・プログラム	○	○	○	●	
	キョリ計算	○	○		●	
	太陽と月の出没時の計算	○	○		●	
	コンペの順位決定	○	○	○	●	
ゲーム	銭形ゲーム	○	○			CE12D1
	野球ゲーム		○			CE12D1
	マージャンもどきゲーム		○			CE12D1
	三山くずし	○	○			CE12D1
	ストレンジ・クライマー		○			CE12D2
	ブッチャー対アナタ無制限一本勝負		○			CE12D2
	ポーカー・ゲーム		○			CE12D2
	ウルトラ・ダイス		○			CE12D2
	スペース・ウォーズ・ゲーム	○	○		●	
	DEATH FIGHT	○	○		●	
	ポケットコンピュータ・ガンダム	○	○		●	
	マッド・マックス	○	○		●	
	U-BOAT—敵の輸送船をたたけ	○	○		●	
	いじわる迷路 PART 2		○			
	記憶力ゲーム	○	○		●	
	ハイ&ロー(数値推理力ゲーム)	○	○			
	BASEBALL GAME	○	○		●	
	ゴルフ・ゲーム PART 1	○	○		●	
	スラローム・スキー・ゲーム	○	○		●	
	競馬レース・ゲーム	○	○		●	
	SUGOROKU	○	○		●	
	カー・レース・ゲーム	○	○		●	

○印は，必要な周辺機器です。
※PC-1211の項の●印は，PC-1211のプログラムで一部修正してお使いいただけます。

〔第1表〕PC-1251用ソフトウェアの一例

iii　低消費電力のC-MOS 8ビットCPU

独自開発のC-MOS 8ビットCPUにより，高速演算処理が可能。

iv　可能性を広げる豊富な周辺機器群

カラーグラフィックプリンタ（CE-150；49,800円)を初めとして，プログラムモジュール(CE-161；50,000円，CE-159；35,000円)，メモリーモジュール（CE-155；30,000円，CE-151；15,000円)，カナテープ（CE-156；5,000円)，カナモジュール（CE-157；25,000円)，ソフトウェアボード（CE-153；30,000円）など周辺機器を充実させました。

用途	名　称	品　番 (標準価格)	アプリケーション名
数学	数学パックI	PY-1001H (2,400円)	行列式
			行列の積
			逆行列
			固有値
	数学パックII	PY-1002H (2,400円)	高元連立方程式
			2.3次方程式
			1階常微分方程式
	数学パックIII	PY-1003H (2,400円)	多元連立1階常微分方程式
			数値積分
			フーリェ級数
			ラグランジェの補間法
	数学パックIV	PY-1004H (2,400円)	直交座標と極座標の相互変換
			10進↔P進の相互変換
統計	統計パックI	PY-1005H (3,000円)	指数回帰プロット
			修正指数曲線
			ロジスティック曲線
	統計パックII	PY-1006H (2,700円)	多重回帰分析
			修正移動平均

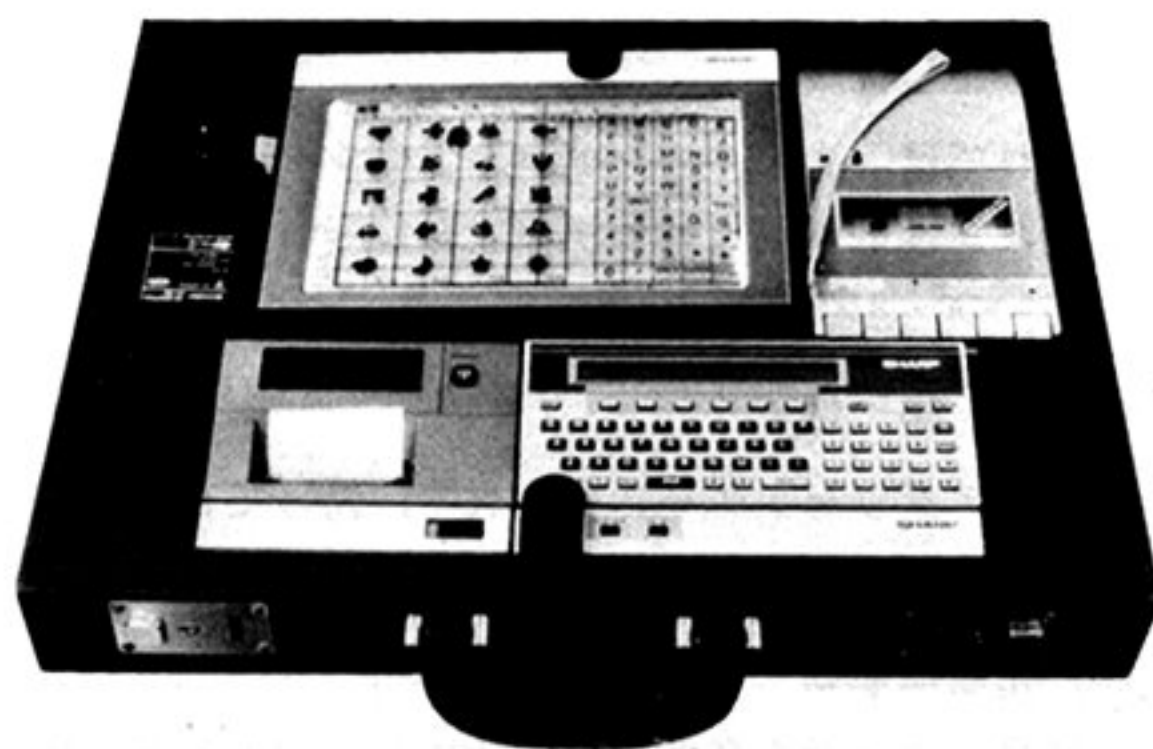
用途	名　称	品　番 (標準価格)	アプリケーション名
統計	統計パックII	PY-1006H (2,700円)	棄却検定・相関係数の検定・適合度の検定
			平均値の差・分散の比の検定
	統計パックIII	PY-1007H (3,000円)	1元配置法
			くり返しなし　2元配置法
			くり返しあり　2元配置法
			くり返しなし　3元配置法
			くり返しあり　3元配置法
	統計パックIV	PY-1008H (3,000円)	X-R管理図
			P-Pn管理図
技術	技術パックI	PY-1009H (2,400円)	1点からの透視図
			電気回路Δ→Y　Y→Δ変換
土木 測量	土木 測量パックI	PY-1010H (2,700円)	斜面の安定計算
			閉合，結合トラバース
			開放，放射トラバース
			三斜面積計算
事務	事務パックI	PY-2001H (2,400円)	万年カレンダー
			日数，逆日数計算
			配分計算

〔第2表〕 PC-1501/PC-1500用ソフトウェアの一例

3. 代表的な使用法

ポケットコンピュータの使用法については，ソフトウェアライブラリやBASICソフトウェア集などで，数々の使用例を紹介していますが，代表的な応用分野について簡単に述べましょう。

ポケットコンピュータが本来，小型の計算機器であることから，もっとも活用されている分野として数学・統計があります。各種の高度な方程式や行列式，微積分，座標変換，関数計算などがよく使われます。統計分野では，平均値，回帰分析，一元・三元配置法，各種管理図などがあります。技術や土木建築では，構造強度計算，電気量計算，物理方程式など，一般事務では，売上管理，金利計算，在庫管理，分類集計，給与計算，貸借対照表など，家庭では，名刺管理，家計簿，栄養計算，万年カレンダーなど，ゲームでは，野球・競馬・迷路・マージャン・すごろく・記憶力・戦争ゲームなどが開発されています。

ポケットコンピュータでは，ユーザーが独自でプログラムを開発するとともに，事務・技術・統計・数学・ゲームなど各ジャンルのアプリケーションソフトウェアがカセットテープやマイクロカセットテープの形で各種発売されています。さらに，最近の傾向として，銀行・証券・保険・クレジット会社などの大口ユーザーが，独自プログラムを開発して，自社の特定業務用の専用機として大量導入するケースが増えました。一般ユーザー向けの汎用機とともに，こうした専用機が今後あらゆる業種・業務に，手軽なOAサブマシンとして広く普及して行くことが予想されます。また，通信インターフェースとの接続により，データターミナルとしての活用も今後期待されています。

〈写真-5〉 ケースに入れたPC-1500とソフトウェアボード，プリンタ

（シャープ株式会社
東京支社業務部広報担当　宅間敏夫）

1. ハンドヘルドコンピュータ (HHC) の特徴

ハンドヘルド (hand held) とは，日本語で“携帯用”といった意味です。ハンドヘルドコンピュータは，携帯用コンピュータと訳されます。最近では，従来のコンピュータに加えてさまざまな機種が登場してきました。

それでは，まず，ハンドヘルドコンピュータの備えるべき条件といったものから述べていきましょう。

(1) 携　帯　性

鞄やアタッシュケースに入れて，持って行ける程度の小型，軽量さが，必要となります。

(2) 乾電池駆動

携帯性の特徴を発揮するためにも，電池駆動は絶対に必要な条件です。またメモリーはC-MOSのために，バックアップできるという利点があります。

(3) 液晶表示付

本体に液晶表示がついていて，テレビを別に購入しなくてもパソコンとして使用できる必要があります。液晶表示のサイズは異なりますが，表やグラフの作成には大きな容量を持つものの方が便利です。

(4) BASIC 言語が使える

他のパソコンとの互換性も考えて， BASIC 言語が使えるという事が前提となります。

(5) システムの拡張性

本体のみで計算は行えますが，より実用的に使用するため，テープレコーダ，フロッピー等の記憶装置やプリンタ， CRT といった出力機器との接続ができるような拡張性が必要です。

〈写真-1〉
JR-800

2. 用　途

ハンドヘルドコンピュータ（HHC）の特徴を生かして次のような用途が考えられます。

(1) BASIC言語の入門

自宅での予習，復習，教室や電車の中でも携帯性を生かして自由に使うことができます。

(2) ビジネスツールに

銀行・保険・電力など出先の業務や個人用として，特定業務の専用機として使用できます。

(3) データ収集に

ハンドヘルドコンピュータは，電池でのデータファイル保護が可能なので，ルートセールスなど，ビジネス現場でのデータ収集やデータ処理に使えます。

(4) 科学技術計算に

従来，関数電卓や，プログラム電卓を使って科学計算をしていた学生，技術者，研究者にとってHHCはそれらと同じ感覚で使うことができます。しかし計算精度やBASICが使えるという点で，HHCは，はるかに優れた機能を持っています。

3. 製品例　JR-800

それでは，当社の製品について紹介いたします。

(1) 概　要

JR-800は，コンパクトな大きさながら，パソコン並の機能を持った本格的ハンドヘルドコンピュータです（**写真-1**）。また**第1図**にはJR-800を中心としたシステムブロック図を示します。また，**第1表**にBASICステートメントを示します。

JR-800は，幅260mm，奥行143mm，高さ34mmであり，B5サイズと幅はほぼ同じで奥行は4cmほど短く，重さは710g（電池込み）と軽量です。

キーボードは，JIS配列に準拠し，独立テンキー，10個（20種）のPFキー，MENUキー，電源ON，OFFキーなど，合計79キーを装備しており，キーの操作性を高めています。表示部は，液晶表示ながらテキスト表示で，32桁×8行，グラフィック表示では，192×64ドットの容量を持ち，パソコンとしての使用も可能です。また16種の動作モードインジケータが，液晶表示面に付いています。

コマンド・ステートメント	コントロールコマンド，テキスト編集コマンド AUTO,CONT,DELETE,EDIT,FIND,LFIND,LIST,LLIST,NEW,NEWON,PAGE,PAGELIST RENUM,RUN,TITLE,TROFF,TRON
	一般ステートメント CALL,CLEAR,DEFDBL,DEFINT,DEFSNG,DEFSTR,DIM,END,FOR~NEXT,GOSUB~RETURN,GOTO,IF~ELSE,IF~GOSUB,IF~GOTO,IF~THEN~ELSE,LET,ON~GOSUB,ON~GOTO,ON~RESTORE,ON~RESUME,ON~RETURN,POKE,REM,STOP
	ファイル入出力コマンド，ステートメント CLOSE,DATA,HCOPY,INPUT,INPUT#,LOAD,LPRINT,MERGE,MLOAD,MSAVE,OPEN,PRINT,PRINT#,READ,RESTORE,SAVE,SINIT,SLOAD,SSAVE,VERIFT
	画面制御コマンド，ステートメント CLS,FLD,LINE,LOCATE,PRESET,PSET,WIDTH,WLOCATE
	その他のステートメント DEG,ERL,ERR,ERROR,GRAD,KEY,KEYϕ,KEYLIST,ON ERROR GOTO,RAD,RESUME,SOUND,WAKE
関数	数値関数 ABS,ACS,ASN,ATN,CDBL,CINT,COS,CSNG,EXP,FIX,INT,LOG,LN,PI,RND,SGN SIN,SQR,TAN
	文字列関数 ASC,CHR$,HEX$,INSTR,LEFT$,LEN,MID$,OCT$,RIGHT$,STR$,STRINGS,VAL,
	特殊関数 CALC,CSRLIN,DATE$,DAY$,EOF,FRE,INKEY$,LPOS,MEM$,PEEK,POINT,POS,SCRN$,SPC,TAB,TIME$

〔第1表〕 JR-800 BASICステートメント

本体の後部側面には，ACアダプタ接続端子，液晶の視角調整つまみ，カセットインターフェース端子，専用プリンタやJR-800どうしのプログラム交換などのためのシリアルインターフェース端子，システム拡張のための，外部バス用コネクタが付いています。本体の底面には，乾電池収納部と，増設用メモリーパック端子が設けられています。

(2) 主な特徴

(a) C-MOS, LSI, 液晶表示，乾電池駆動により，どこでも，すぐ使える携帯型を実現しています。

(b) 充実した関数機能

演算桁数は，単精度10桁，倍精度20桁あり，演算範囲も10^{-154}～10^{153}と広く，パソコンに劣らない高速演算処理が可能で，組み込み数値関数は19種あり，RAD, DEG, GRADモードでの計算

ができます。

(c) 大容量液晶表示（32桁×8行）と仮想スクリーン機能（横254桁，縦255行）が設定可能です。

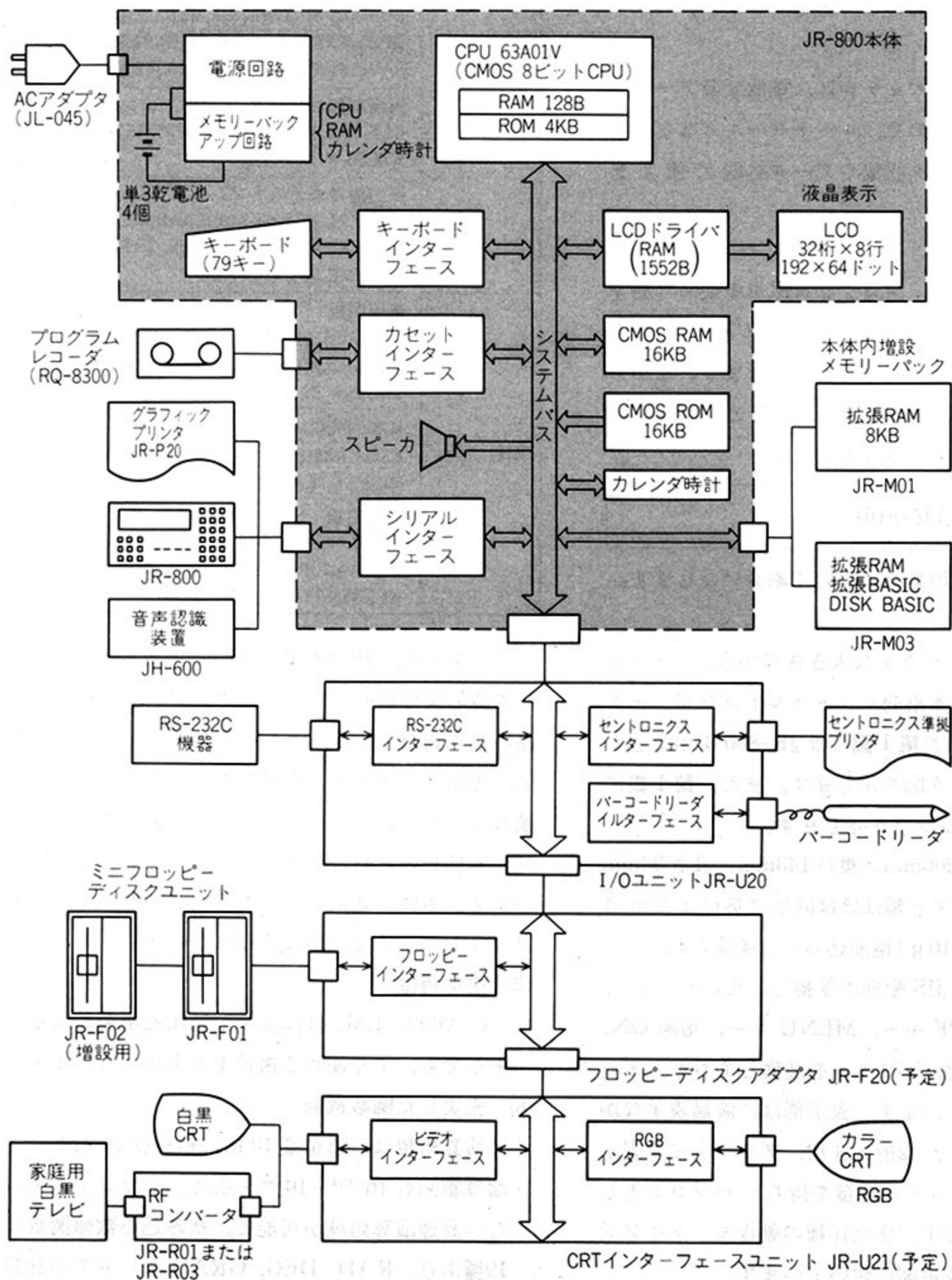
(d) RAM (C-MOS) 16Kバイトの標準実装。

(e) CPUは6801ファミリーの上位コンパチブルである63A01を使用しておりC-MOSながらシステムクロックは1.2288MHzと高速です。

(f) キーボードからの入力待ちのときは63A01はスリープモードになり，しかもRAM，ROMチップはディスエイブルされるため，消費電力は動作時の半分以下になります。このような低消費電力設計により，マンガン乾電池（ナショナルネオハイトップSUM-3N）でプログラム実行時約25時間，キー入力待ちで約70時間の使用が可能です。

(g) 独立テンキー，10種（20種）のPFキー，命令語の1キー入力，省略形での入力が可能です。

(h) 8種類のプログラムを独立に管理

メニュー機能により，プログラムを選択し，直

〔第1図〕 JR-800 システム・ブロック図

プリンタ	インターフェース	セントロニクス規格準拠
	接続プリンタ	JR-P01 MP-80typeII,III RP-80
RS-232C	インターフェース	EIA RS-232C準拠
	転送速度(BPS)	75/150/300/600/1200/2400/4800/9600
	データフォーマット	7ビット,8ビット
バーコード	電源	5V/50mA(最大)
	信号入力	TTLレベル
電源	単3乾電池×4 0.8W最大 ACアダプタ(JL-045)別売	
寸法	194(幅)143(奥行)×23(高さ)mm	
重量	約690g(電池込)	

〔第2表〕 I/Oインターフェースユニット JR-U20仕様

接実行できます。

(i) 英数大文字／小文字，カナ，グラフィック文字など，192種の文字と32個のユーザー定義文字が使えます。

(j) ウェイクアップ機能付カレンダ時計

(k) カセットインターフェースを内蔵し，平均1800ボーと高速にSAVE, LOADできます。

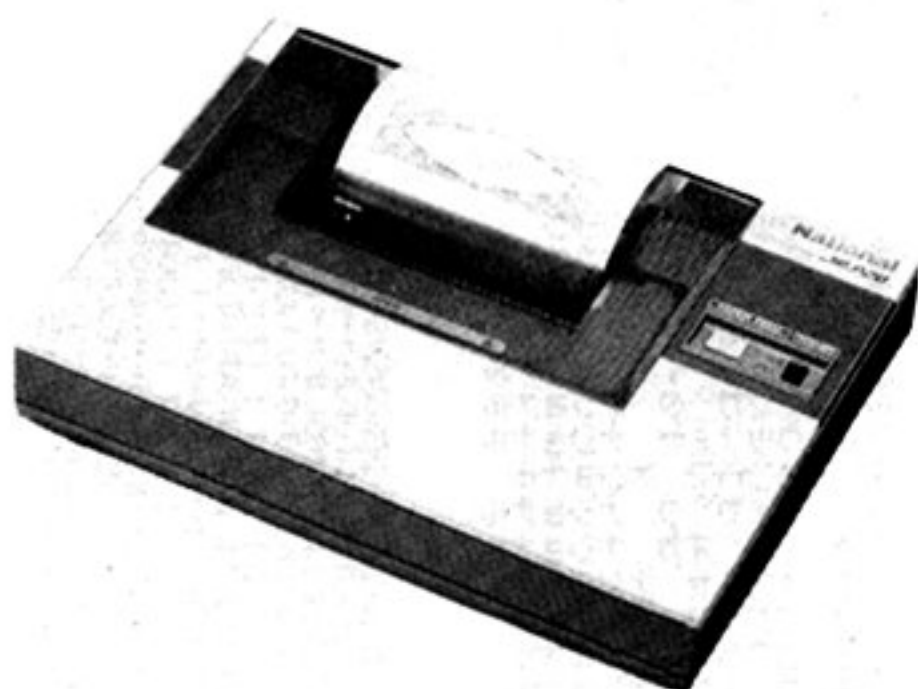
(l) 専用グラフィックプリンタ（JR-P20：別売）により，リスト，データ，グラフィック印字，画面ハードコピーができます。

(m) 外部機器と接続できるシリアル端子，システムアップが可能が外部バス端子を装備しています。

4. 周辺装置

次にJR-800のシステムを拡張する周辺装置の紹介をいたします。

(a) グラフィックプリンタ（JR-P20）

印字の速い，音の静かなサーマルプリンタです。

文字数	40桁×25行(8×8ドット)
グラフィック	320×200ドット
カラー	8色フルグラフィック
インターフェース	カラーRGB,白黒ビデオ
主なBASICコマンド	PRINT, LIST, LINE, LINE BF PSET, COLOR, CLS, CIRCLE, PAINT その他
電源	ACアダプタ

〔第3表〕 CRTインターフェースユニット JR-U21仕様（予定）

電源は，乾電池(単3×4個)，ACアダプタの2電源方式，画面のハードコピーはもちろん，リスト，グラフィック印字もできる専用グラフィックプリンタです。

(b) RAMパック（JR-M01）

本体の乾電池カバーの中のメモリーパック収納部に接続され，本体のRAMと合わせて，合計24KバイトのRAMエリアを作ります。

本体の電源で内容は，バックアップされます。

(c) 拡張BASIC／拡張RAMパック（JR-M03）

メモリーパック収納部に接続され，本体のBASICを拡張し，合計32KバイトBASICが構成されます。また，RAMも合計24Kバイトに拡張されます。

(d) I/Oインターフェースユニット（JR-U20）

グラフィックプリンタJR-P01, EIA RS-232Cに準拠した外部機器とのデータ通信，およびバーコードリーダ入力端子の機能があります。本体とは，拡張バス端子で接続されます。**第2表**に主な仕様，**写真-3**に外観を示します。

(e) CRTインターフェース（JR-U21）〔予定〕

RGB対応のカラーCRTに接続しフルグラフィック機能を十分に発揮します。**第3表**に主な仕様を示します。

〈写真-2〉 グラフィックプリンタJR-P20外観

〈写真-3〉 JR-U20外観

接続フロッピードライブ	JR-F01, JR-F02 5インチ両面倍密度 320Kバイト
電源	JR-F01より供給

〔第4表〕 ミニフロッピーインターフェース JR-F20仕様（予定）

音声認識	特定話者，単語認識 ウォルシュ・アダマール変換 登録語数　最大62語 入力音声長　0.2～1.2秒 登録時間　最大42秒
音声合成	パーコール方式 電卓用語，読上げ（棒読み）
電卓	12桁，検算機能
電子メモ	最大62項目，音声登録
インターフェース	RS-232C, JR-800シリアル，パラレル出力
電源	AC専用（内蔵）
寸法	260（幅）×143（奥行）×44（厚さ）mm
重量	約1.12kg

〔第5表〕 音声認識 JH-600 仕様

(f) フロッピーインターフェース（JR-F20）〔予定〕

当社の JR-200 用フロッピードライブと接続するためのインターフェースです。なお，DISK BASIC は JR-M03 の ROM により動作します。**第4表**に主な仕様を示します。

(g) 簡易言語 ROM パック（JR-M04）〔予定〕

メモリーパック収納部に接続され，本体の BASIC とは別に表作成用の簡易言語を構成します。MENU 選択により8種類の表が作成されます。

〈写真-4〉 JH-600

(h) 音声認識パナボイス（JH-600）

あらかじめ操作する人の声を単語登録しておく特定話者方式で，最大62語の認識ができます。また，JR-800 と接続することにより，音声でプログラムを入力することができます。**第5表**に主な仕様を示します。**写真-4** に外観を示します。

5. ハンドヘルドコンピュータの活用例と将来の方向

(1) プログラム分割の利用

プログラムのデバッグ中にある特定の部分の動作をシュミレーションで確認したい場合，別のページに切り替えて，その部分だけのプログラムを作り確認します。動作を確認したあとで元のページに戻れば，本体のプログラムはそのまま残っていますから，引き続き，プログラムデバッグを行うことができます。

(2) RAM ファイルの活用

New On に命令で機械語エリアを確保すれば，電源を ON, OFF したり，BASIC プログラムを RUN しても，メモリーは保存されますから RAM ファイルとして利用する事ができます。**第2図**はこれを利用した電話番号管理プログラムです。操作コマンドの中で2ヒョウジを選択し，RAM ファイルに記憶してある電話番号簿を専用プリンタ JR-P20 に印字させています。

(3) グラフィックプリンタ JR-P20 の活用

フルグラフィックで画面のハードコピーがとれますから，大きくて微細なグラフを描くことができま

```
ﾃﾞﾝﾜ ﾊﾞﾝｺﾞｳ ｶﾝﾘ
** ｺﾏﾝﾄﾞ ﾒﾆｭｰ **
  1 ﾊﾞﾝｺﾞｳ INPUT
  2 ﾋｮｳｼﾞ
  3 ｻｰﾁ
  4 ｶｾｯﾄ ｾｰﾌﾞ
  5 ｶｾｯﾄ ﾛｰﾄﾞ
  6 END

1   ﾏﾂｼﾀ ﾂｳｼﾝ        045-932-1231
2   ﾃｸﾆｸｽ ｷﾞﾝｻﾞ      03-572-3871
3   ｸｯｸｷﾞﾝｻﾞ         03-572-3855
4   ｻｯﾎﾟﾛ ﾅｼｮﾅﾙ      011-221-8090
5   ｾﾝﾀﾞｲ ﾅｼｮﾅﾙ      0222-65-1111
6   ﾔﾏｶﾞﾀ ﾅｼｮﾅﾙ      0236-24-2100
7   ｳﾂﾉﾐﾔ ﾅｼｮﾅﾙ      0286-37-2222
8   ﾖｺﾊﾏ ﾅｼｮﾅﾙ       045-641-2031
9   ﾆｲｶﾞﾀ ﾅｼｮﾅﾙ      0252-41-7133
10  ｼｽﾞｵｶ ﾅｼｮﾅﾙ      0542-47-5121
11  ﾅｺﾞﾔ ﾅｼｮﾅﾙ       052-951-6211
12  ﾜｶﾔﾏ ﾅｼｮﾅﾙ       0734-36-1011
13  ｺｳﾍﾞ ﾅｼｮﾅﾙ       078-391-4110
14  ｻﾝｲﾝ ﾅｼｮﾅﾙ       0852-26-2121
```

〔第2図〕 電話番号管理プログラム印字例

す。**第3図**はスピーカのデバイディングネットワークの特性を計算して，周波数特性のグラフを描いた例です。

(4) 仮想スクリーンの活用

カーソル移動キーで簡単に大きなスクリーンの中を見る事ができますから，簡易言語による表作成に威力を発揮します。

(5) 特殊命令 KEYØ の使い方

KEYØ は，KEY インプットバッファの中に文字例を代入するという特殊な命令語です。この命令を使うといろいろな事が行えます。1つの例として仮想スクリーンの大きさ設定命令 WIDTH とペアで使用する場合を紹介します。

WIDTH X, Y を実行しますと，仮想スクリーンの大きさがX桁，Y行に設定されますが，表示バッファ RAM をクリアするために，プログラムを一時終了します。このため引続きプログラムを続行したい時には 次に GOTOn↲とか RUN↲のキーボード操作をする必要があります。KEYØ は，この操作をあらかじめ KEY インプットバッファに入れておくことができるのです。次のようなプログラムを組めば WIDTH 命令を行っても行番 100 号から引続きプログラムを実行することができます。

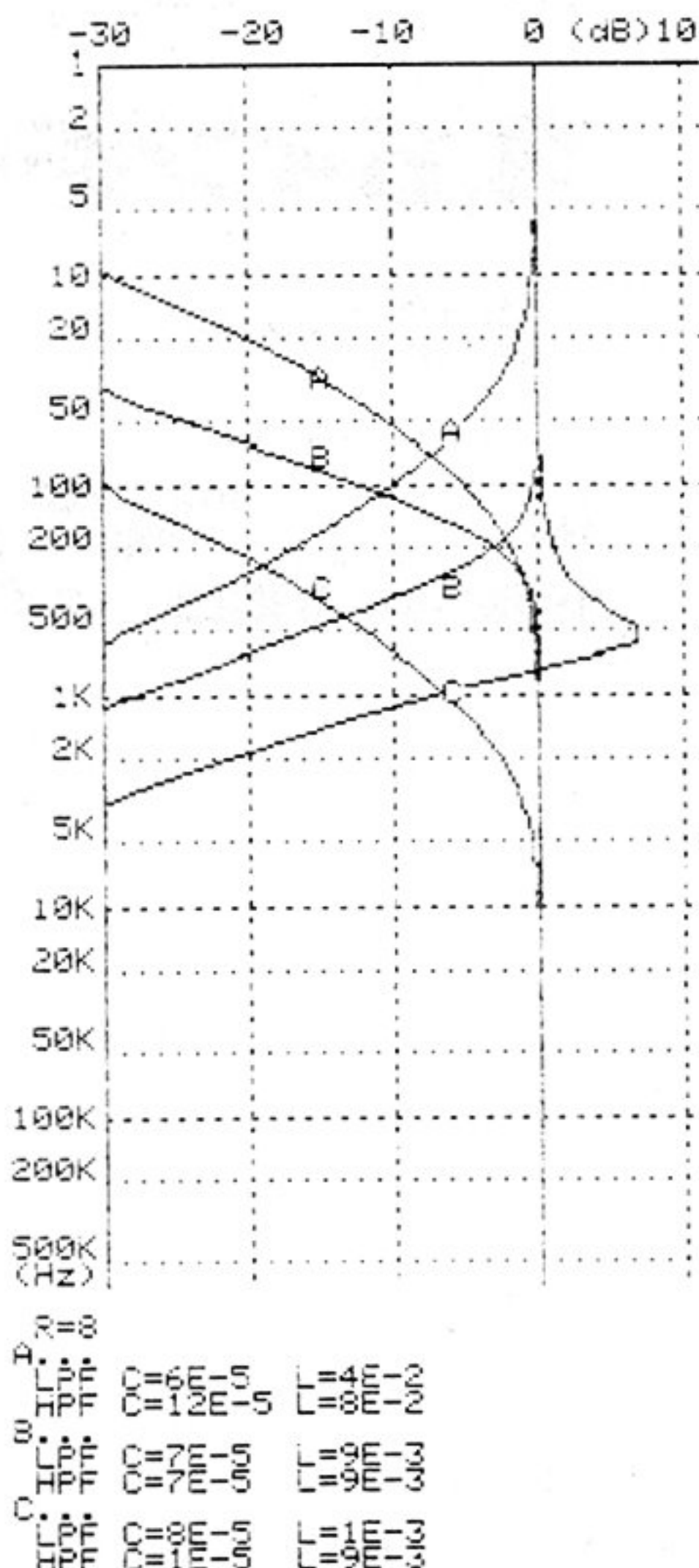
```
 10  KEYØ, "GOTO 100"+CHR$ (&HD)
 20  WIDTH 40, 16
100  REM PROGRAM RESTART
110  PRINT "TEST PROGRAM"
  ⋮
```

この他，この KEYØ を用いればプログラムの中で自分のプログラムを増殖させるような事も可能になります。

(6) カセットファイルによる事務管理

簡単に大容量のファイルが使えますので，業務用にも十分な使用ができます。データの修正，リーティング，検索，リスト出力が簡単に行えます。

(7) ユーザー ROM パックの作成

ユーザーが作成した BASIC プログラムや機械語プログラムを，JR-800 を用いて PROM ライタと接続し，ROM 化する事も考えられます。一度作成したプログラムが誤って消されてしまう等のトラブルを防止する事もできます。また将来的には PROM

〔第3図〕周波数特性グラフ

を増設用メモリーパック端子に接続できるようになると，本体内にユーザー PROM が内蔵され，簡単に専用パソコンが作れるという可能性があります。

(8) モニターの活用

拡張 BASIC の中に含まれている，モニターにはメモリーのダンプ，修正，実行，ブレイクポイント，レジスタ確認，修正の機能があります。またミニアセンブラのプログラムを利用して，ソースプログラムから機械語オブジェクトデータを作成し，モニター機能を用いて機械語のデバッグを行うことができます。

(9) 通信機能

I/O ユニット JR-U20 を用いて RS-232C，音響カプラ等を用いて，電話回線と接続して，各種データベースとの通信に使用できます。

(松下通信工業株式会社　情報システム事業部　塚原富雄)

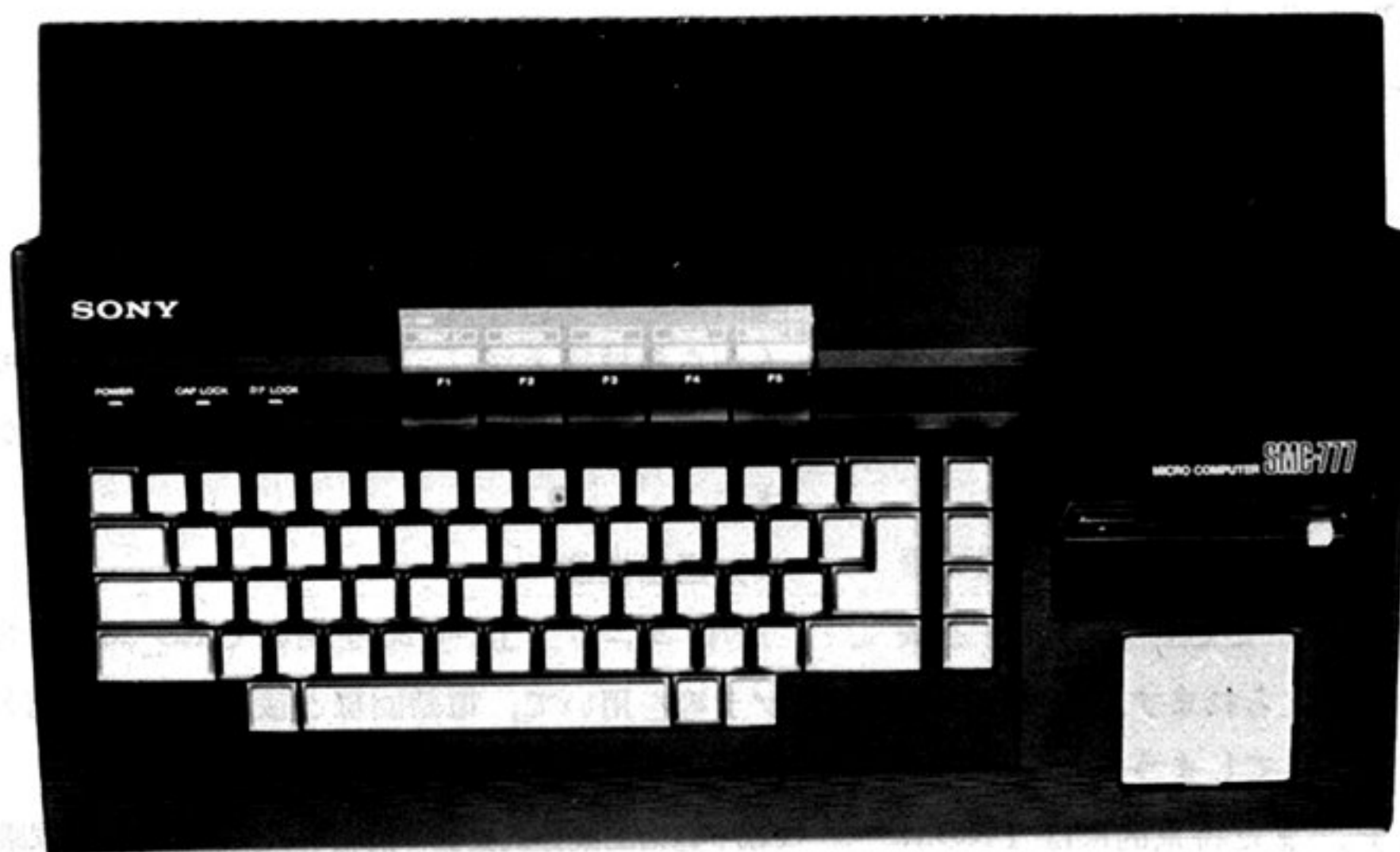
3.5インチ・フロッピー搭載
ソニー パソコン
SMC-777の特徴

はじめに

ソニー㈱はこのほどSMCシリーズのラインアップとして，SMC-777を発表した(9月22日発表)。11月1日から発売が開始される。この SMC-777 (スリーセブン)は，オーディオ感覚で使える8bitパーソナルコンピュータとして，開発されたものである。

従来，パーソナルコンピュータを使う上で障害となっていたものとして，(1)購入する際に本体のみではBASIC言語を起動させ得るのみで，他のソフトウェアや周辺機器を必要としていたこと，(2)BASICの起動，カセットテープによる長時間のプログラムロードetc. による煩雑な操作および，ディスクドライブ使用時のOS使用による操作が複雑であること，(3)BASICおよびモニター起動で始めて各種プログラムが読みとれ，実行できたこと，等がある。これらの点から，パーソナルコンピュータが難かしいと言われていると思われる。

これらの，いわゆる使いにくさといわれる点を解決するため，ディスク内に収納されている各ソフトウェアは，スイッチONでメニューが画面に表示され，カーソルキーで選択を行うという方法を用いている。

SMC-777は別名ソフトウェアプレーヤとも言えるものであり，本体に内蔵のディスクユニットでBASICを始め，全てのソフトウェアの読み込みを行い，煩雑な操作を極力排除しようとする意図のもとに設計されているマシンである。従来のパーソナルコンピュータにみられたBASICやモニターの起動，カセットテープによる長時間のプログラムロード，外部フロッピーロード，外部フロッピーディスクドライブからのOS起動といった手順の代わりに新開発の専用OSであるSony-Filerによって，メニューセレクト方式によるプログラム選択を採用している。

〈写真-1〉
SMC-777の外観

基本と概要

基本仕様は，CPU には Z80A (4.028MHz)と 8041を使用している。メモリは，ROM が 16KByte (基本I/Oルーチン内蔵)を装備，RAM はメインメモリとして，64KByte，ビデオ RAM 38KByte を標準装備している。

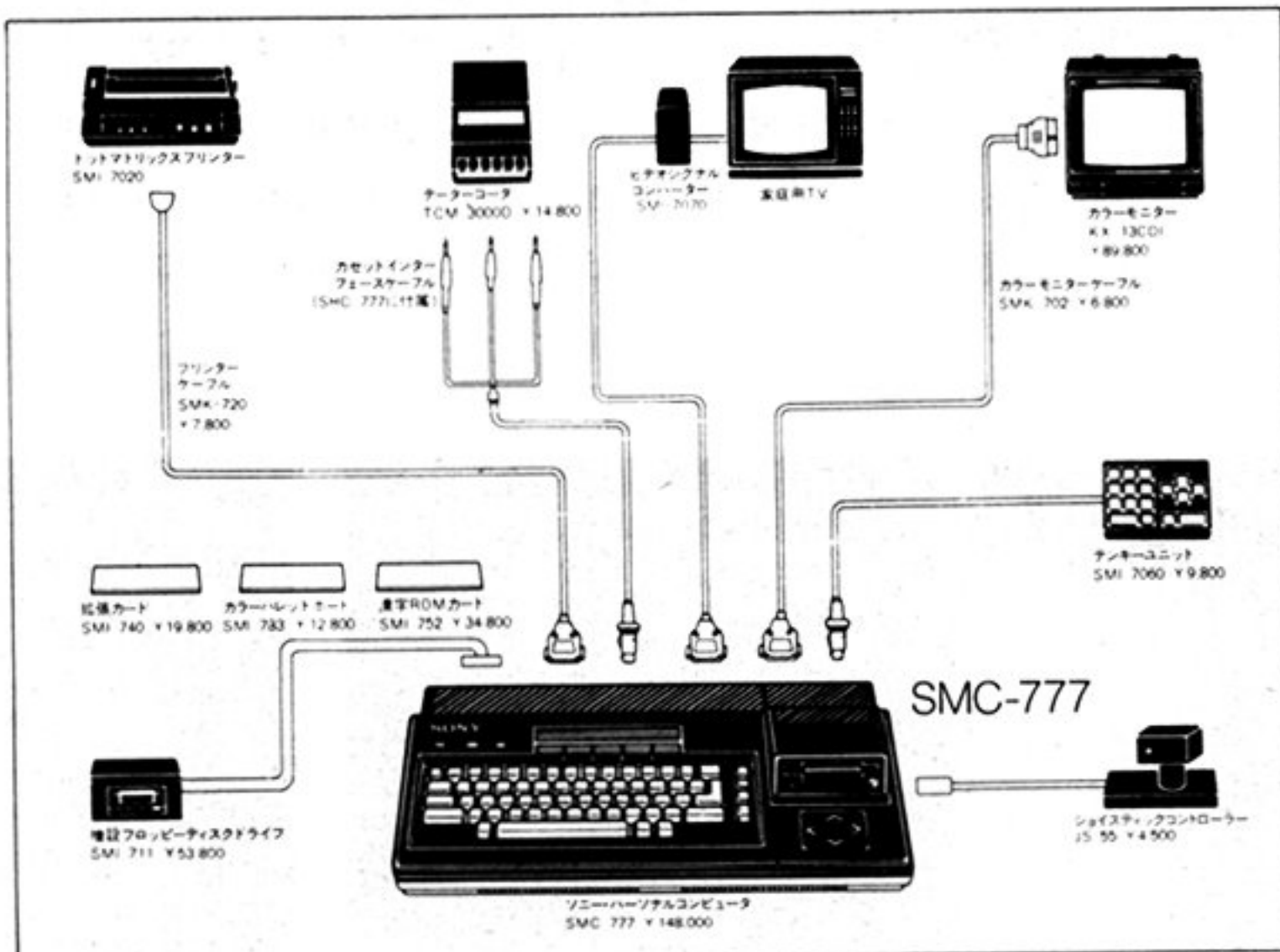
カラーグラフィック機能として，SMC-70 で定評ある 8 色と中間 8 色を加えた16色のカラーグラフィック（320×200ドット）がそのまま移植されている。さらに，カラーパレットボード(SMI-733)の接続によって，4096色の中から任意に16色の選択ができる。このカラーパレットは，機械語レベルで使用可能な他に，BASIC や Dr. Logo でも使える。その上，単色にした場合，16種の輝度調整ができるため，球面等立体感のある 3 次元表現が可能である。

画面の表示文字数等は，40字×25行(1000文字)×2 面と，80字×25行(2000文字)となっている。

また内蔵の 3.5 インチマイクロフロッピーディスクドライブは，片面倍密度タイプで記憶容量が 280KByte/ドライブ，データ転送速度 500bit/秒，トラックス数 70 のもので，一般に使われている 5.25インチ，ミニフロッピーと互換性を持つものである。

その他の仕様については，**第 1 表**のとおりである。

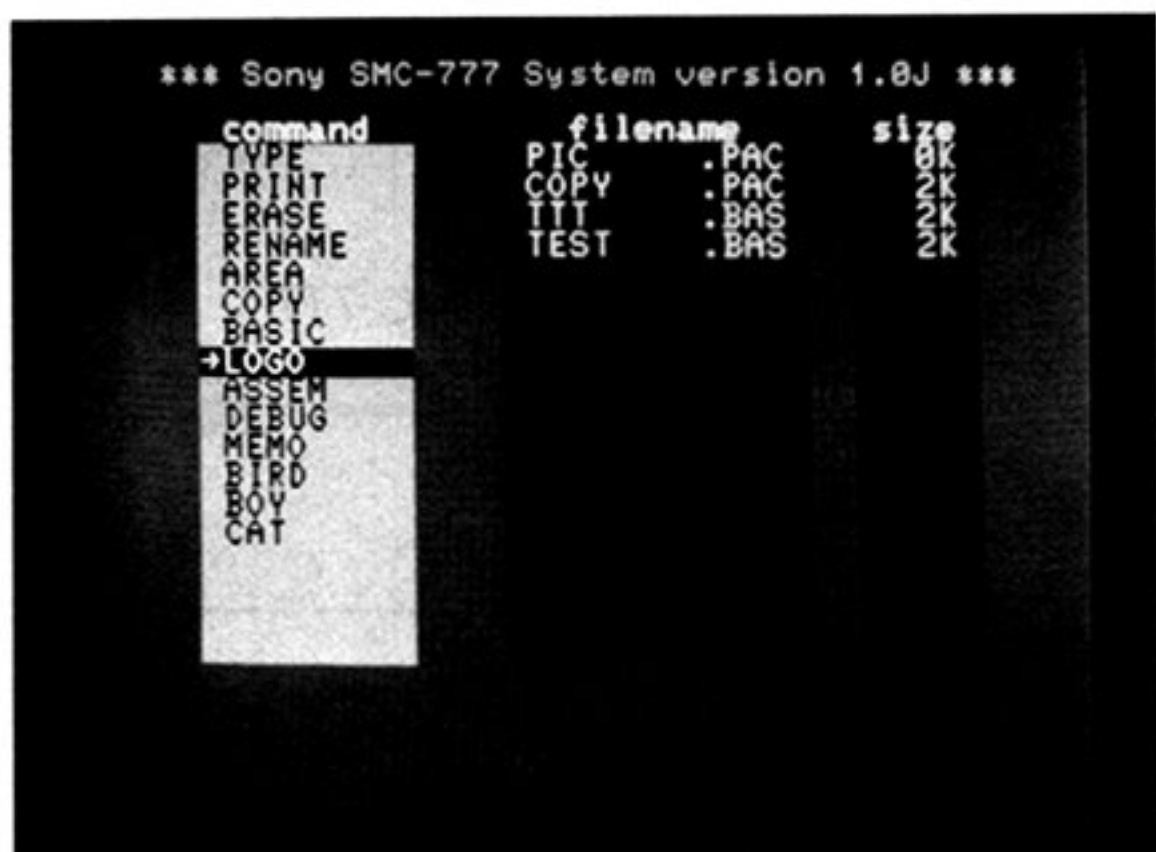
第 1 図に SMC-777 のシステム図を示す。

本体に付属のソフトウェアについて

■ソニー・パーソナルコンピュータ SMC-777 ■データーコーダ TCM-3000D ■パソコン専用カセットテープ SOM-10/15 ■カラーディスプレイ KX-13CD1 ■ジョイスティックコントローラー JS-55 ■テンキーユニット SMI-7060 ■ビデオシグナルコンバーター SMI-7070 ■増設フロッピーディスクドライブ SMI-711 ■3.5インチマイクロフロッピーディスク OM-D3320 ■カラーパレットボード SMI-733 ■漢字ROMカード SMI-752 ■拡張カード SMI-740 ■プリンター SMI-7020 ■カラーモニターケーブル SMK-702 ■カセットインターフェースケーブル(本体同梱) ■プリンターケーブル SMK-720

〔第 1 図〕 SMC-777 のシステム図

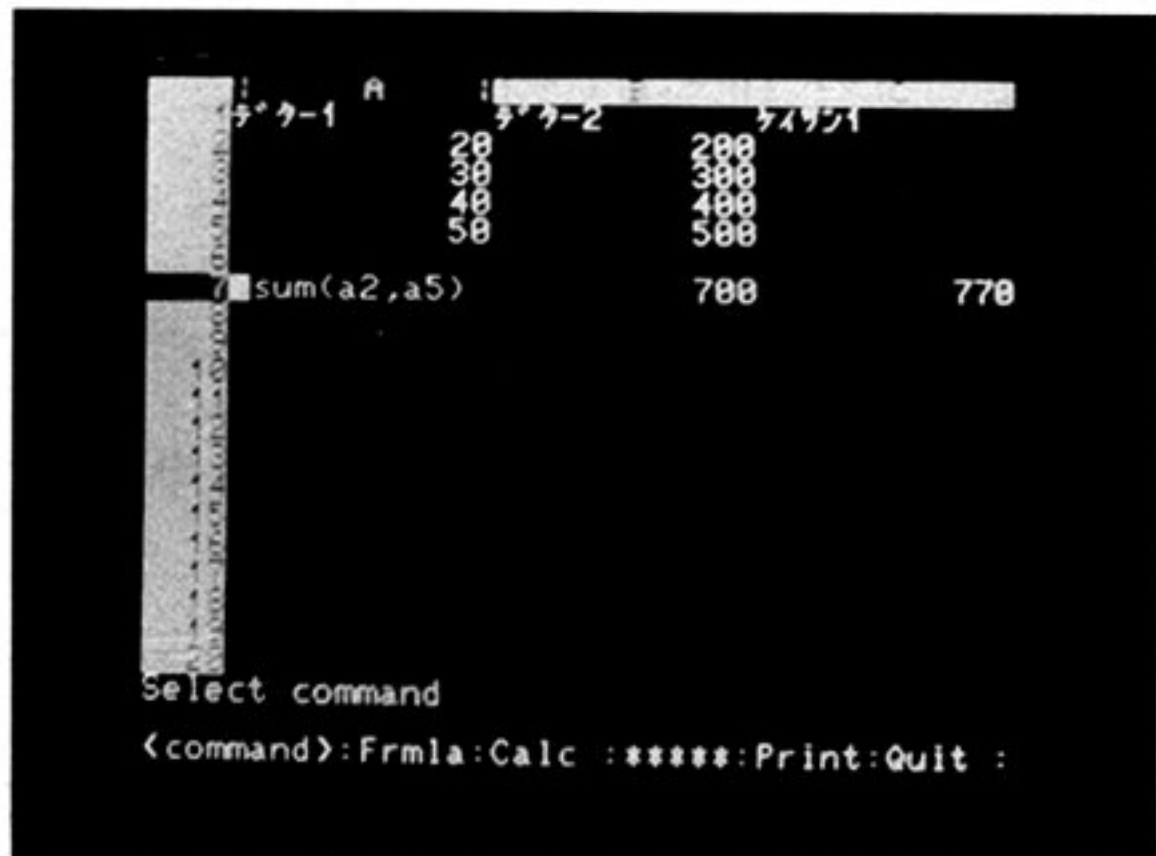
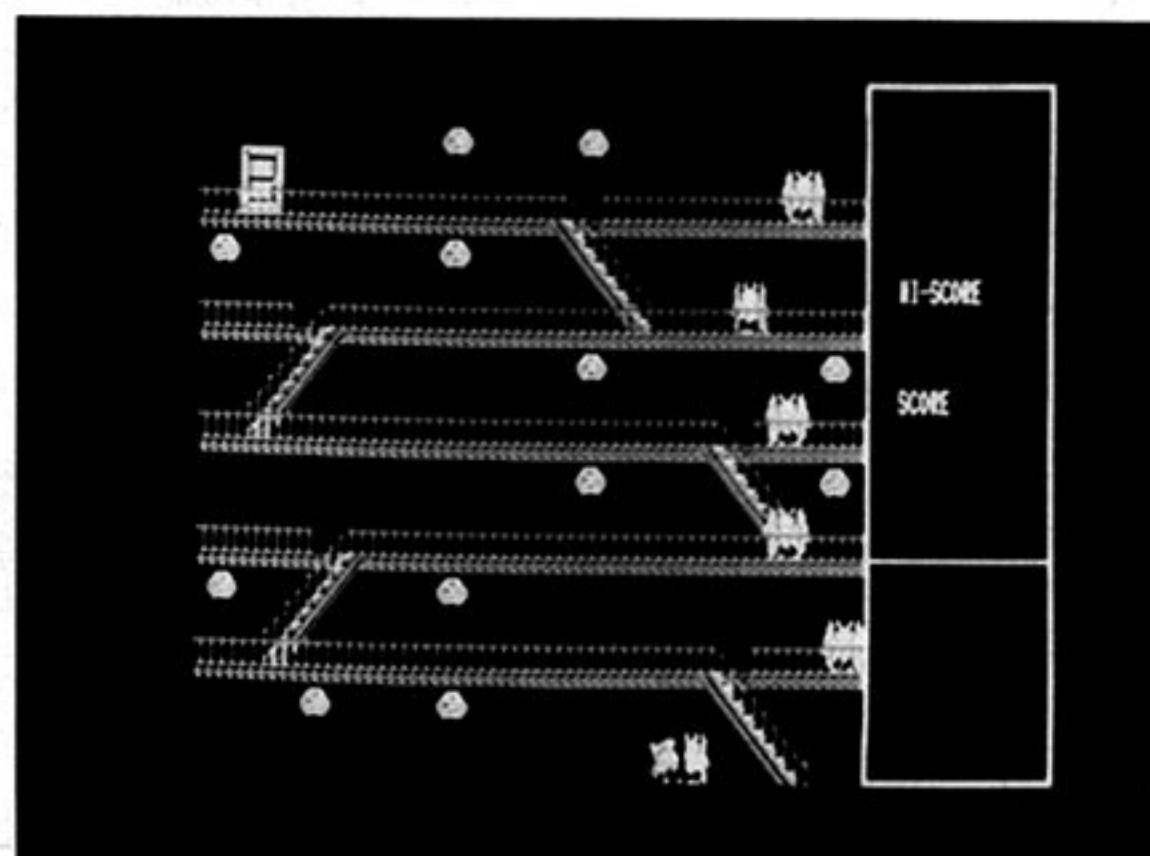
CPU	メイン/Z80A。サブ/M5L8041
ROM	16KB，基本I/Oルーチン内蔵
プログラム供給	内蔵3.5インチマイクロフロッピーディスク。最大280KB。外部3.5インチマイクロフロッピーディスク最大 1 台
RAM	メイン/64KB，ビデオ/38KB
ディスプレイ機能	文字面/40×25文字×2画または80×25文字×1面。文字/PCG化256種各種アトリビュート。グラフィック面/640×200ドット4色または320×200ドット16色。ボーダーエリア/16色。文字面はグラフィック画上にスーパーインポーズ
カラーパレット	4096色より任意の16色を選択(オプション)SMI-733
音楽機能	SN76489PSG，4オクターブ三重和音音楽機能併用
CRTインターフェース	RGBアナログインターフェース。RGBデジタルインターフェース
補助カセットインターフェース	1200BPS
プリンターインターフェース	セントロニクス社仕様
ジョイスティック	カーソルキー兼用ジョイスティック内蔵。外部ジョイスティック用インターフェース 2 個
拡張バスインターフェース	内部に1スロット。拡張カード(SM1740)使用時には，SMC70コンパチブルバスを外部に引き出し可能。
外形寸法	490(幅)×95(高さ)×189(奥行)mm
消費電力	55W(50/60Hz)
重量	約4.5kg

〔第 1 表〕 SMC-777 の主な仕様

ソニー独自のOSとしてのソニーファイラーと共に本体に付属の8種のソフトウェアは，自己完結型のプログラム集として考えられており，アセンブラ／デバッガまで内蔵している。その内訳としては，①777-BASIC，②デジタルリサーチ社のDr.Logo（ドクター・ロゴ），③777-ASSEMBLER（アセンブラ），④777-DEBUGGER（デバッガ），⑤関数計算機能付簡易言語，777-MEMOおよびゲーム3種となっている。また別売ソフトウェアも揃ってきており，業務用からゲームまで70種用意され

〈写真-2〉 メニュー画面

〈写真-3〉 コピーコマンド用画面

〈写真-4〉 ベーシック画面

〈写真-5〉 デバッガ画面

〈写真-6〉 777メモ

〈写真-7〉 ゲーム「ミステリアスボーイ」

る。

このうち，特に(1) OSの存在を感じさせないSony-Filerと，人工知能言語として，多大な評価を得ているDr.Logoについて，少し詳しく見てみる。

まず，Dr.Logoであるがこれはまず(1)タートルグラフィックスといわれるもので，グラフィック画面上に表示されているタートル（亀）を動かしながら，その亀の移動で作られる線分の組み合わせで図形を描くのである。これにより，図形の抽象的処理を実際に目に見せてくれるだけでなく，自然に微分的思考法が身につく。
次に(2)構造化プログラミングといわれるものが次の特徴で，これは，プログラムを幾つかのモジュールに分解して作成することで，構造化したプログラムを作成することとなる。また(3)リスト処理機能がある。このリスト処理機能といわれるものは，人工知能の研究には欠かせない機能であり，本探索が中心になる分野で活用できるものである。

この様にDr. Logoは教育的側面を強く持っている。これは，コンピュータを使った教育に必要な言語でもあるからである。

Sony-Filerについて

初心者がコンピュータを扱おうとしたとき，（ディスクを同時に）最初につまづくのがOSという概念だと思われる。一般にOSといわれ，馴じみのあるCP/Mについても，OSをまったく知らないユーザーにとってはやはり何のことか分からないものであると思われる。その様なOSの持つ使いにくさを無くそうとしたのがこのソニーファイラーである。使い方は簡単な，メニューセレクト方式を採用している。SMC-777内蔵のフロッピーディスクにより，電源を入れるだけで，写真のような画面が表示される。ここに表示されているのが，ディスクで使用可能なコマンドとファイルの一覧表である。コマンド表に示されている矢印をカーソル・パドルを使うことで上下に動かせる。そして，「リターンキー」を押すだけで，そのコマンドが実行できる。

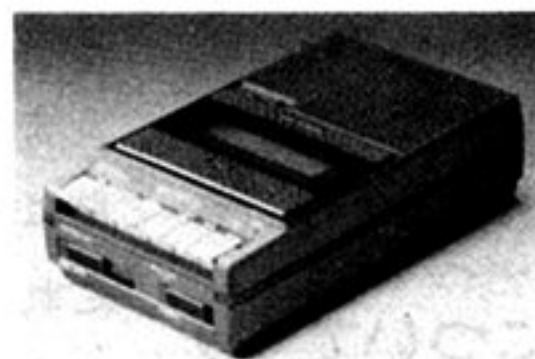
またBASICのようにfileも同時に読み込ませることができる。これによって，BASIC上でのプログラムが，OSから直接起動できる。また，コマンドが消えて表示し切れない場合には，順次カーソルパドルにより，リスクロールする。この方式がメニュー形式と言われるもので表示されたものから希望のものを選ぶので初心者でもまごつくことなく，OSを意識しないで使えるのである。

Sony-Filerの構成

この様に簡単に操作できるSony-Filerも，内容的にはCP/Mとの互換性を得るために，CP/Mと似たような構成をとっている。Sony-Filerのメモリ構成は第2図に示す。各ブロックの機能は次の通りである。UIF(User Interface)

〔第2図〕 メモリー・マップ

〈写真-8〉

ジョイスティックコントローラー
JS-55……………… **¥4,500**
本体に接続して使用。画面上のカーソルを上下左右ななめに自由自在に動かせます。

データーコーダ
TCM-3000D……… **¥14,800**
2400ビット/S高速インターフェース対応パソコン専用カセットデーターコーダです。

ビデオシグナルコンバーター
SMI-7070
家庭用テレビをSMC-777のディスプレイとして利用するときに使います。

プリンター
SMI-7020
SMC-777用ドットマトリックスプリンター。

カラーパレットボード
SMI-733…………… **¥12,800**
SMC-777に組込みます。これを装着時,4096色から任意の16色を選べカラー表示できます。

〈写真-9〉
周辺機器

…CP/M の CCP に相当する。キーボードからの入力を解釈，実行する部分。Type, PRINT, ERASE, RENAME という 4 つの内蔵コマンドの制御部分を含まれている。

DOS (Disk Operating System)…(CP/M の BDOS に当り，主にディスクとメモリ間のデータのやりとりをする。

ROM-Data…ROM 内にある I/O 等のワークスペース。

等々である。ソニーファイラーが起動され，メニューが表示されると制御は UIF に移り，入力されたコマンドが解釈される。内蔵コマンドが入力された場合には，UIF 内で実行されて次のコマンド入力を待つ。内蔵コマンドで無い場合には，そのファイルが 100H 番地以降に読み込まれ，100H 番地にジャンプして，そのコマンドに移ることになる。

その他

その他にも，ユーザが使える種々のサブルーチンとして，いろいろなユーティリティサブルーチンがある。CP/M の BDOS コールと同等のものと，ROM 内 I/O ドライバを利用するためのものである。これらのサブルーチンコールにマニュアルに公開されている。

また，この Sony-Filer は CP/M Ver 1.4 と BDOS コールレベルで互換性を持ち， CP/MVer. 2.2 とファイル上で互換性を持っている。ソースコードを含む詳細を発表する予定もあり，また権利を主張しないので，ユーザーやソフトハウスが自由にコピーまたは使用できるものである。このことにより，大いにソフトウェア（アプリケーション）の開発が進むものと思われる。

SMC-70との互換性について

SMC-777 は，SMC-70 と機械語レベルで多くの互換性を有しており，上で開発されたアプリケーションソフトウェアが，ほとんど改造無しに， 777 上で動作可能である。また SMC-70 と SMC-777 の双方で相互に読み取りができる。さらにハードウェア上も，拡張ボード（SMI-740：別売）使用によって，拡張ユニット（SMI-7040：別売）を通して，各種オプションが使える。また，幅広いユーザーに対応するため各種アプリケーションソフトウェアを同相することで，初心者から，上級者まで対応できる機械である。

商品価格等については別表価格表の通りである。

（編集部）

●世界初TCLオートフォーカス方式採用●

コンパクトビデオカメラ

ビクターGZ-S5

原　正和

新しいTTL式オートフォーカス機構を採用した，日本ビクターのコンパクトカラービデオカメラGZ-S5（**写真-1**）が好評です。これは，おなじみのコンパクトカラーカメラGZ-S3に，オートフォーカス機構を搭載したものです。価格はGZ-S3の178,000円にくらべ，6万円高の238,000円です。今回は，ビデオカメラのオートフォーカス機構を中心に，このGZ-S5の人気の秘密をさぐってみました。

ビデオカメラのオートフォーカス機構

スチルカメラの場合も同様ですが，撮影のさいに被写体にピントを合わせることが一番めんどうです。そして，初心者にはなかなかむずかしいものです。そこで，数年前からビデオカメラにも種々のオートフォーカス機構が開発されて，それらを採用したカメラがつぎつぎと製品化されていますが，いずれも“帯に短し，たすきに長し”というところで，なかなか理想的なものは見当りません。

第1図は，市販ビデオカメラのオートフォーカス方式（以下AF方式と略）をまとめたものです。これらのAF方式を分類すると，アクティブ（能動）方式とパッシブ（受動）方式に大別できます。このアクティブ方式は，超音波や近赤外線などの波をカメラ側から被写体目がけて発射して，この波が被写体に到着し，反射して再びカメラ側へもどってくる時間や角度の相違を測定して，被写体の距離をはかるものです。

これに対して，パッシブ方式は，例えばニコンやキャノンなど35ミリカメラの旧型でおなじみの

〈写真-1〉 TCLオートフォーカス方式の
ビクターコンパクトビデオカメラ GZ-S5

レンジファインダーを利用して，被写体までの距離をはかるなど，被写体からカメラへ送られてくる光を利用する方法です。

このパッシブ方式は，また第1図に示すように，外部測距方式とTTL (Through the Lens) 方式とに分かれます。前者は撮影レンズから独立した測距部やピントの検出部をもっているもの，そしてTTL方式は撮影レンズを通して測距やピント検出を行う方式です。つぎに，アクティブ，パッシブ両方式の具体例を紹介しましょう。

1. 超音波AF方式

この超音波AF方式は歴史も古く，アクティブAF方式の代表的なもので，超音波をカメラ側から発射して，その被写体から反射してくる超音波の反射エコーを受信して，その間の時間を測定して被写体までの距離を測ります。超音波を使うために，超音波の発射と受信装置が撮影レンズの外におかれており，したがって，これは外部測距タイプです。

この方式は，超音波の反射を利用しているので暗い被写体でも問題ありませんが,欠点もあります。それは，遠い被写体や極端に近い被写体の場合に超音波の到達する場所が中心からずれるため，パララックスが生じて画面の中心の被写体にピントが合いにくく，超音波の反射や吸収のためにピントがずれたり，また，超音波は窓ガラスを通過しないので，窓ごしの被写体にはピントが合わないということです。

2. 赤外線AF方式

この赤外線AF方式は最近のビデオカメラでよく使われている方法ですが，赤外線の発射部と受信部の配置により，外部測距型，半TTL型，TTL型などに分類できます。この方式は，いずれも，暗く低くコントラストの被写体に強いAF方式といわれます。

外部測距型は第1図Bのように赤外線の発射も受光も撮影レンズの外で行い，また半TTL型は，第1図Bに示すように，赤外線源から発射した光を，レンズの中間にもうけたハーフミラーで前方に直角に折り曲げてレンズを通して被写体に発射し，被写体からの反射光は，レンズ鏡胴の根元に配置した受光部で受けます。

また,TTL方式は赤外線の発射も，受光も撮影レンズを通して行いますが，これは放送テレビカメラ用レンズの一部に採用されています。

外部測距型または半TTL型，AF方式は，測距またはピントの検出を撮影レンズの外か，または撮影レンズを一部に使用して行うためにパララックスが生じて，ファインダーのピント検出ゾーンが被写体の距離により20～30％ずれる場合があります。ファインダーの中心にとらえた被写体にピントを合わせるには3m前後の距離が適当で，これよりも遠近の被写体をズームアップすると，ピントがずれることがあります。超音波方式にくらべ，この方式は窓ガラスなどによる障害はありませんが，赤外光が遠方へ行くにしたがって弱くなるので，測距能力が低下します。

3. 三角測量用のAF方式

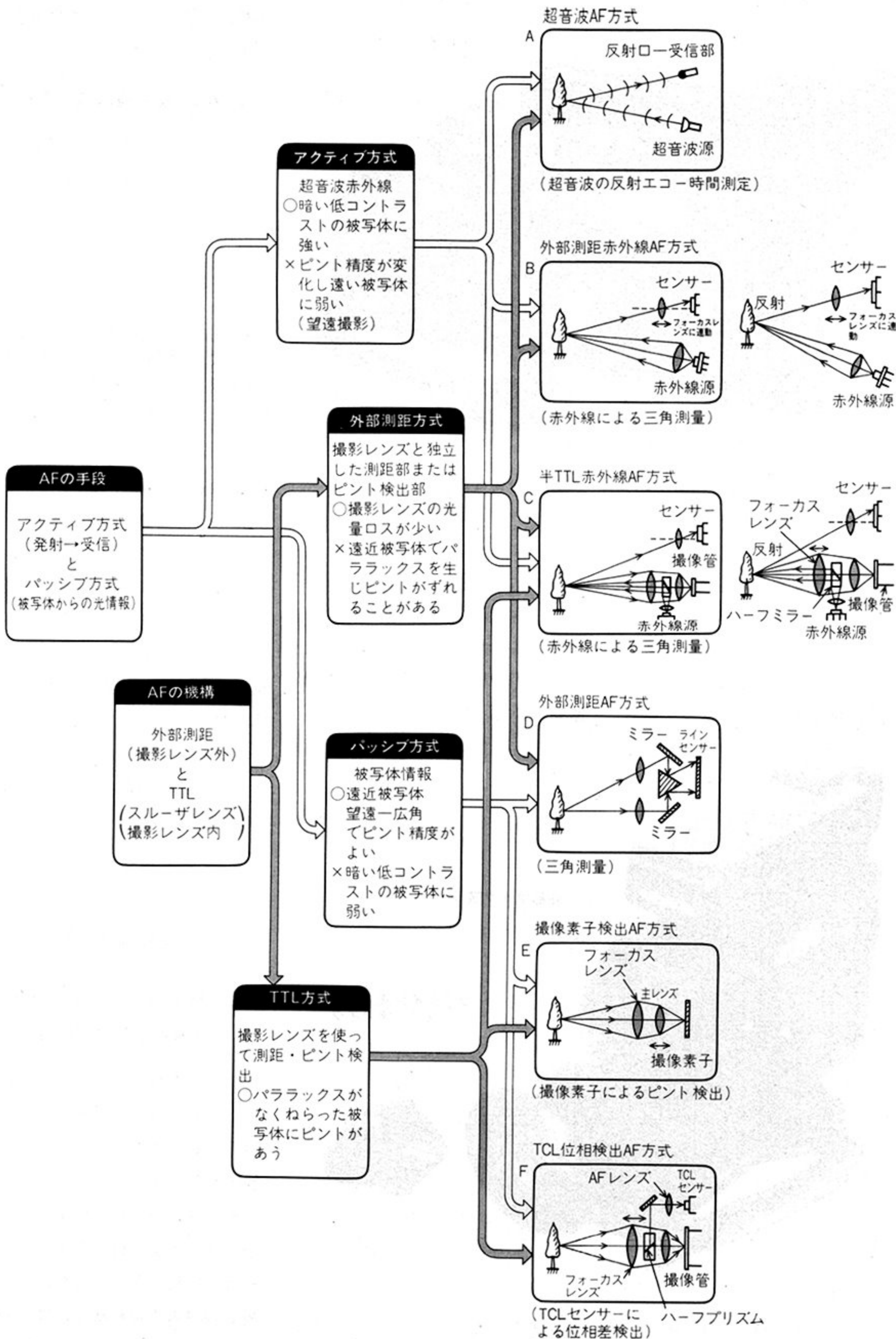
ビデオカメラのAF方式としては，初期にはこのレンジファインダーを利用して被写体までの距離を測る，三角測量を利用した方式がよく使われました。初期のものは可動ミラーを振動させて被写体の位置を検出する方法が採用されていましたが,その後改良されて，最近のものはミラーを固定して，ラインセンサー (CCD) を使う方式が使われています。

第1図Dで，被写体からの入射光はプリズムと反射ミラーを介してセンサー上にそれぞれ結像します。この基準像と参照像により生じたセンサー上の電源は出力端へ転送されますが，その時系列化した信号出力をマイコンに加えて，距離を算出します。この方式はキャノンの開発したもので，SST (Solid State Triangulation) 方式といいます。このAF方式はいうまでもなく，パッシブ方式です。

三角測量方式は，暗い被写体や低コントラストの被写体では，パッシブ方式の共通の欠点として，ピント合わせがにが手ですが，遠近の被写体にかかわらず，ピントが正確に合わせられます。実際のカメラでは，どうしてもパッシブが生じます。

4. コンピュータAF方式

この方式は，被写体にピントが合い像の輪かくがはっきりすればするほど，取り出した映像信号に含まれる高域周波数成分が多くな

〔第1図〕オートフォーカス（AF）方式の分類と特長

〈写真-2〉 レンズグリップには，ビデオのリモコンボタンとズームスイッチ，カメラケーブル端子がある

ることを利用しています。すなわち，まず映像信号の高域成分から焦点電圧を算出し，そのピーク値を自動検出して，そこへレンズのフォーカスを合わせます。

原理的にパララックスを生じることがなく，ねらった被写体に正しくピントが合い，ピントゾーンが被写体の遠近により変化しないのが特長ですが，ピーク値を検出後，まず前ピンか，後ピンかを判断してのち，レンズをその方向へ移動させるため，時間を要するのが欠点といえます。

〈写真-3〉 ステレオマイクは，プラグイン式。マイク端子は外部マイク端子ともなる。

5. TCL位相検出AF方式

このビクターのコンパクトカメラ GZ-S5 が採用したAF方式ですが，後述するようにピント精度が高く，パララックスの生じないパッシブ方式です。

TCLオートフォーカス方式のビクター コンパクトビデオカメラ GZ-S5

イメージセンシング方式TCL (Through Camera Lens) オートフォーカス機構を採用した，レンズグリップタイプのコンパクトカラーカメラです。½インチハイバンドカラーサチコンを採用し，8～48mm F1.2 のマクロ機構つき6倍電動ズームレンズに，1インチ電子ファインダーを外付けした，つや消しブラックのしゃれたデザインです(**写真-2**)。大きさは，幅120×高さ153×奥行258mm (電子ファインダーとも)，重量は1.4kgと小型軽量です。

おもな特長

1. TCLオートフォーカス機構をはじめて採用

レンズを通して見た像そのもののピント状態を，24ペアの電子の眼 (CCD) をそなえたセンサーが検知する，オートフォーカスセンサーをはじめてビデオカメラに採用しています。従来のオートフォーカス機構の苦手とした，ガラス越しの撮影や遠距離または近距離の被写体，ななめの被写体にも正

確にピントが合います。

2. タッチフォーカス機構とフォーカスインジケーター

フォーカスを“自動”から“固定”,“手動”から“自動”へワンタッチで切り替えられる，タッチフォーカス機構を採用。

オートフォーカスの撮影中に，フォーカスをロックしたいときにタッチフォーカスボタンを押すと，押したときのフォーカス状態を維持し，離すと，またオートフォーカスにもどります。

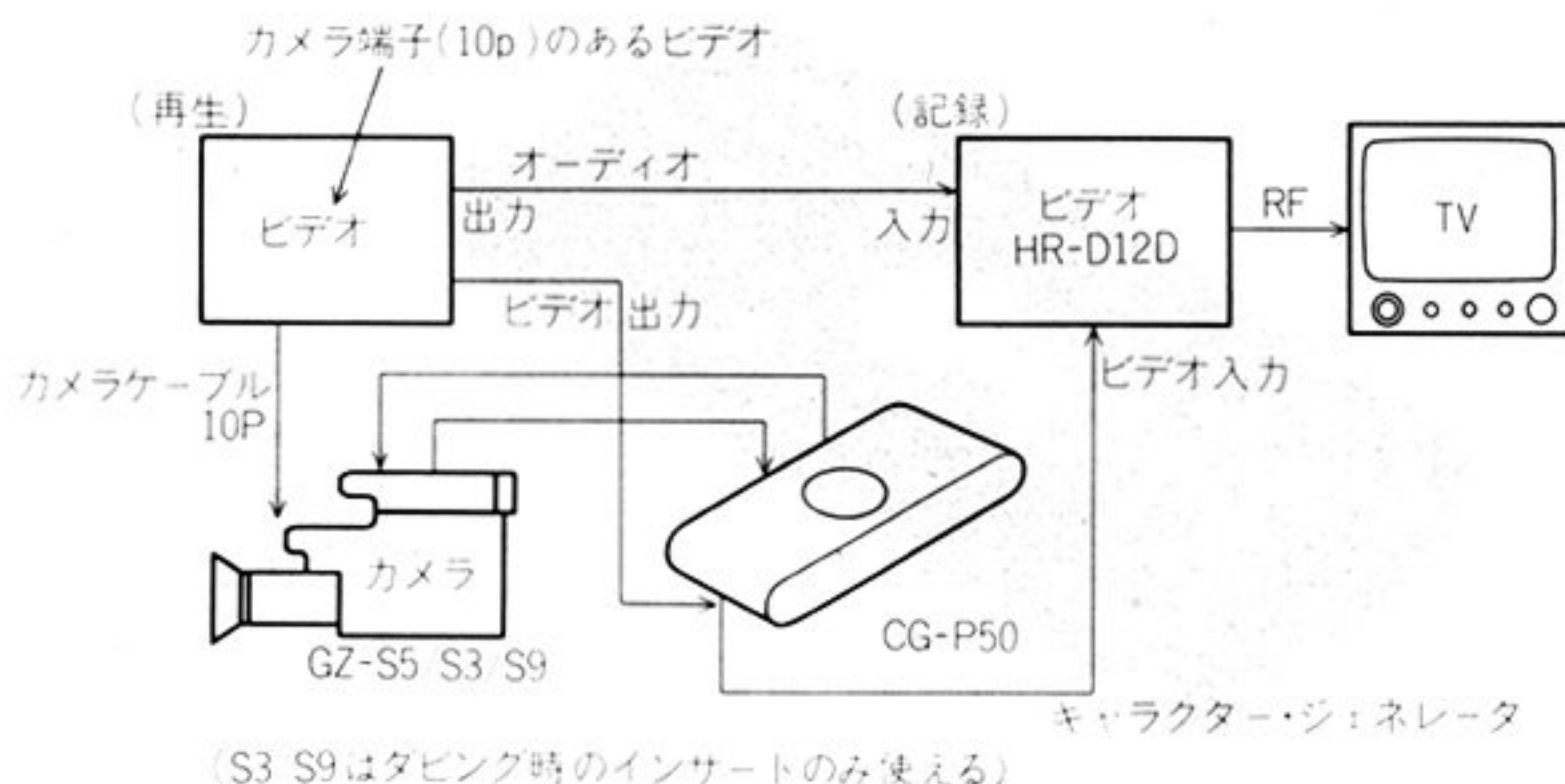
また手動で撮影中に，任意の被写体に自動で正確にピントを合わせたいときは，タッチフォーカスボタンを押し，離すと手動状態にもどります。

また，後ピン，前ピン，合ピンなどのピント状態を，手動，自動のいずれの場合にもファインダー内に表示する，フォーカスインジケーターを内蔵しています。

3. 高解像度，高品位の画像

色搬送周波数が 3.9MHz と高くとった½インチハイバンドサチコンを採用，白バランスメモリーIC，水平と垂直エンハンサー（輪かく補正)，クロマストリクスなど新しい回路の開発により，高解像度で色再現性の高い鮮明な画像がえられます。

4. 最低照度20ルクスの高感度，低残像

撮像管には前面照射式のバイアスライトを併用，ABO(自動ビーム調整)回路，低ノイズFET採用のプリアンプなどの採用により，

〔第2図〕 キャラクター・ジェネレータを使用したダビング時のインサート接続図

最低照度20ルクスの高感度，従来のビジコンカメラの1/10の低残像を実現しています。

5. 高感度ステレオマイク付き

ハイファイビデオなどと組み合わせると，ステレオサウンドが楽しめる着脱式のステレオコンデンサマイク（モノ，ステレオ切り替えスイッチつき）が装備されています(**写真-3**)。

6. 情報集中式ファインダー

電子ファインダーには，録画スタンバイ，録画中，光量不足，バッテリーアラーム，テープエンドアラーム，感度アップ，白バランス，ファインダー挿入など，撮影時に必要な8種類の情報が表示されます(**写真-4**)。

7. 操作ボタンは右側に集中

カメラの右側面には，上段に感度アップ，フォーカス切り替え，タッチフォーカスのスイッチとボタン，下段にはフィルタ挿入，フ

〈写真-4〉 操作部は，カメラボディーの右側面に集中。

〈写真-5〉
キャラクター・ジェネレータ CG-950
（カメラのアクセサリーシューに取り付けて使用できる。）

ェーダー，白バランス調整切り替え，白バランスセット，絞りロックボタン，絞りボリウム，ビデオ電源ボタンなどがあります。

8.　撮像画像に文字をインサート

オプションのキャラクタジェネレータ CG-P50 を使用すれば，撮影中やダビング中に，映像にタイトルや日付，ラップタイムなどを自由にインサートすることができます（**写真-5**）。

ダビング時のインサート接続は**第2図**のとおり。

GZ-S5 の AF 方式

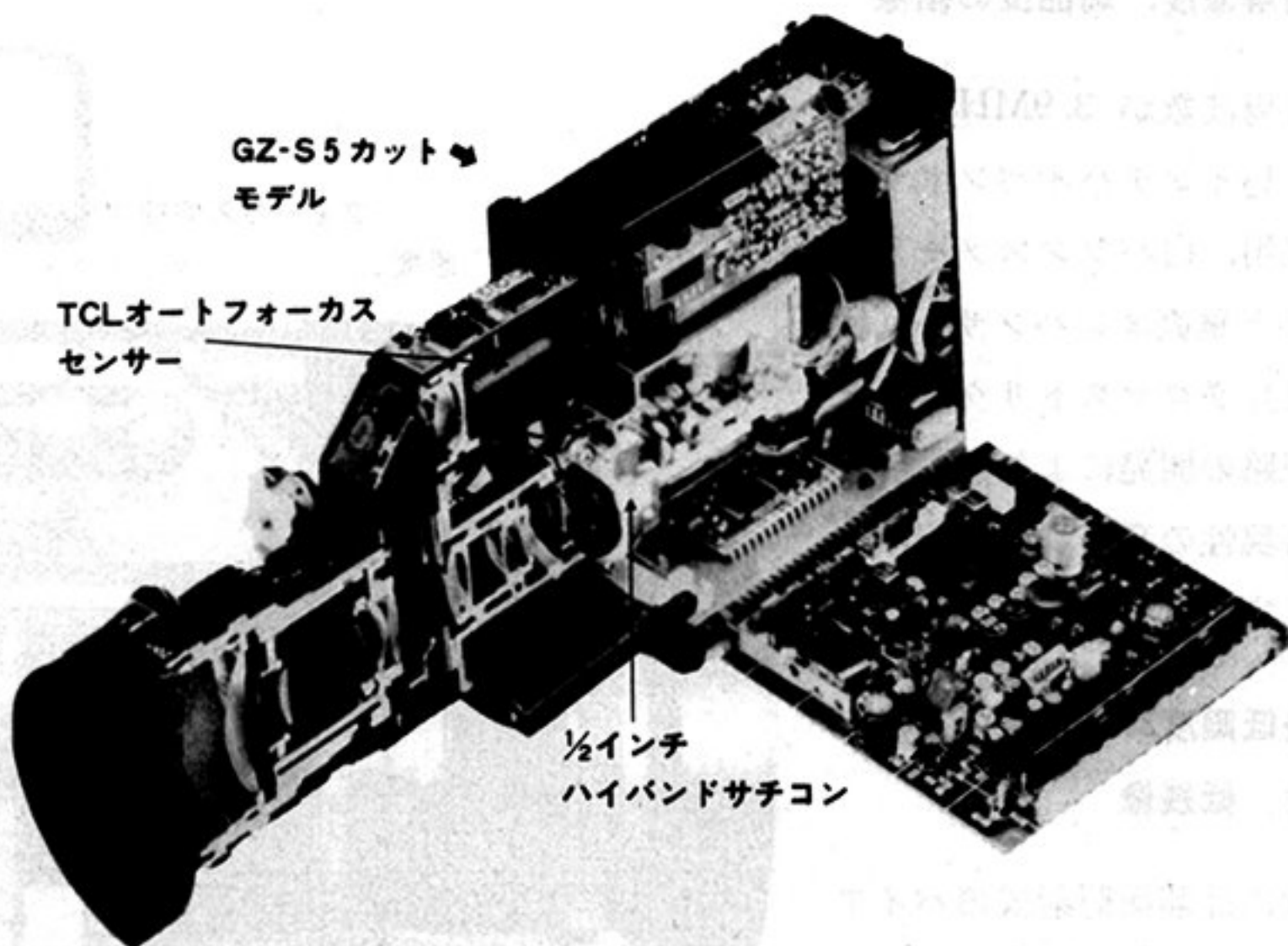
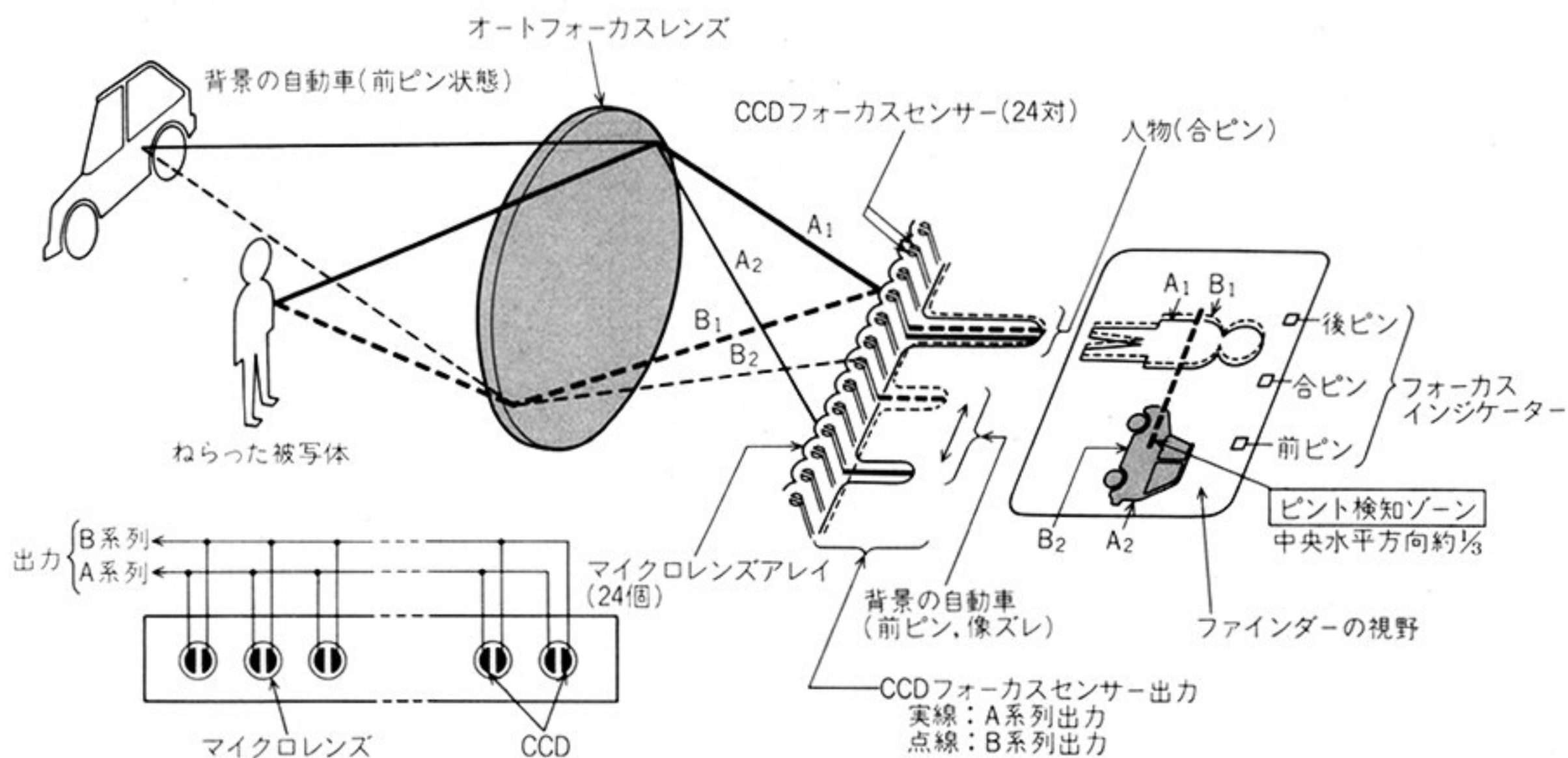
ここで，イメージセンシング TCL 方式を解説しましょう。

写真-6は GZ-S5 の断面ですが，被写体からレンズに入った入射光はフォーカスレンズ，ズームレンズ部をとおりハーフミラープリズムで中心付近の光の一部が上部に折り曲げられて TCL フォーカスセンサーに導かれます。一方，ハーフプリズムを通過した光は，マスターレンズでサチコンのターゲット面に結像します。

センサー側へ向った光は，ミラーで直角に折り曲げられフォーカスレンズを通り，センサー上に結像します。

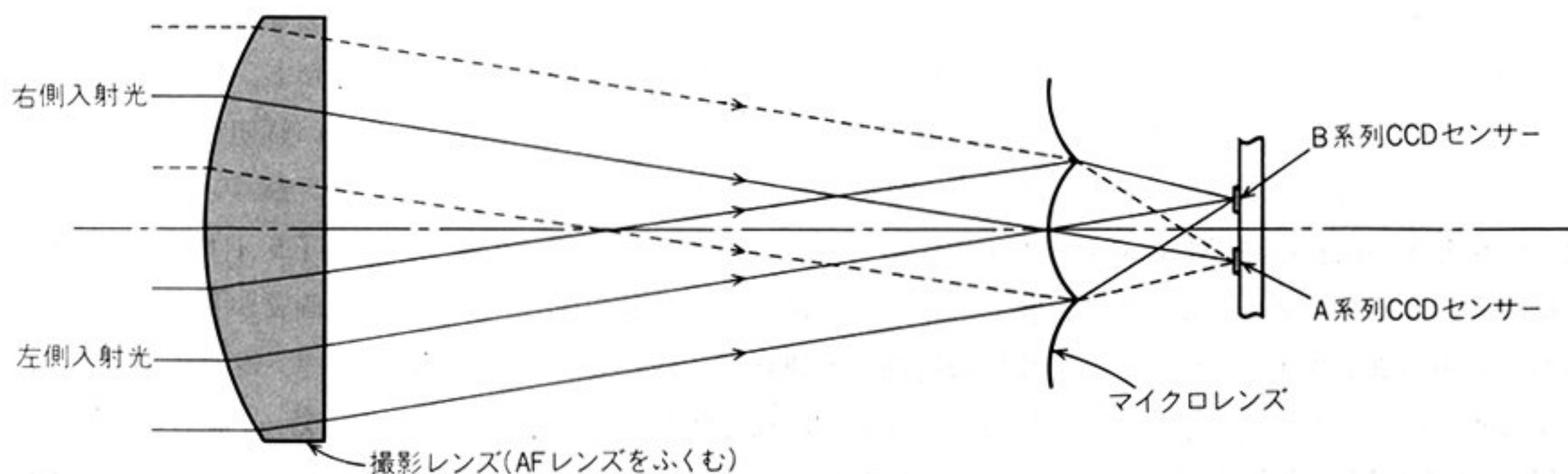
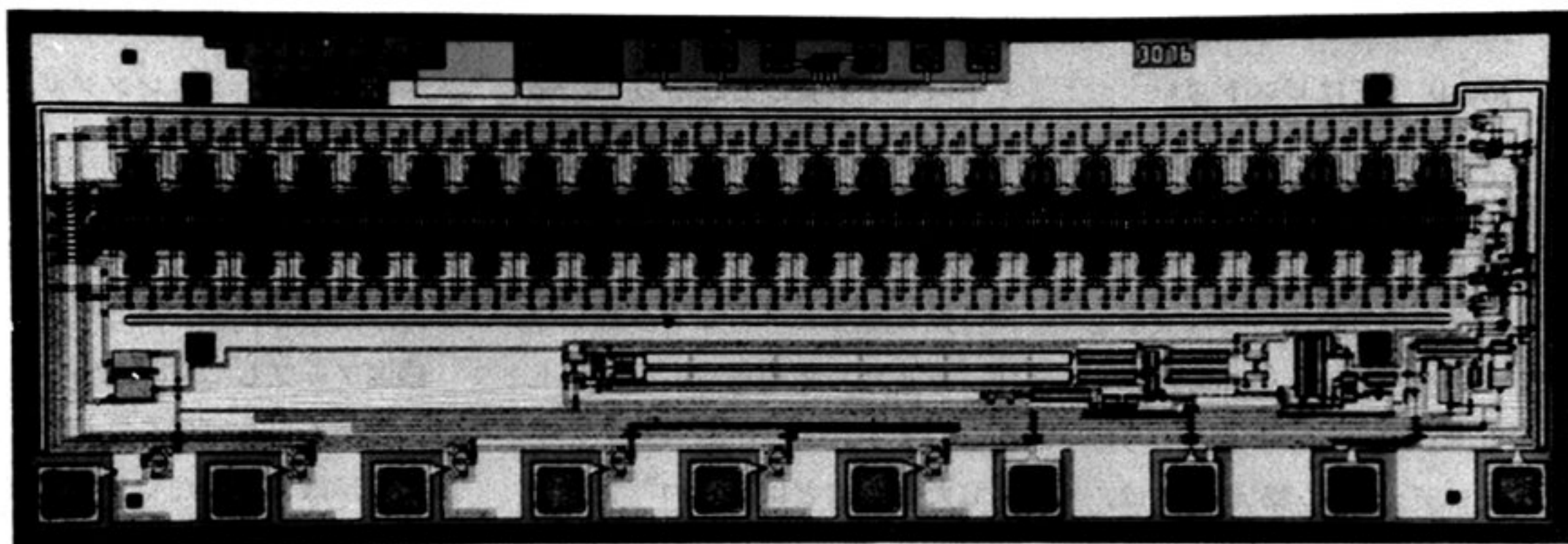
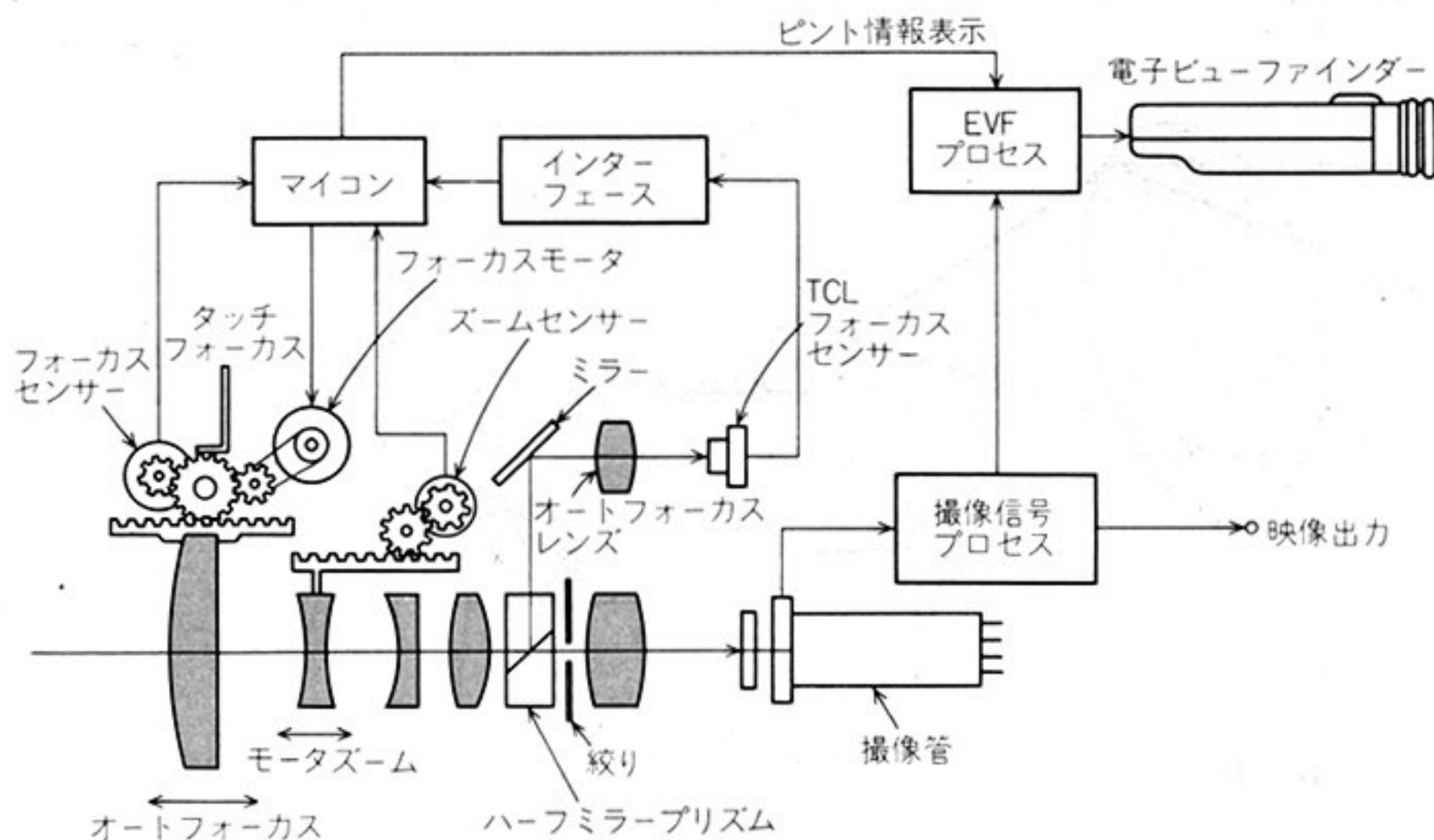
さて，**第3図**はこの AF 方式の原理を示したもので，この AF 方式の中心となる TCL イメージセンサーには米国ハネウエル社のモジュールが採用されています（**写真-7**）。これは，24 個の球形をしたマイクロレンズが約 5mm の幅の中に一列にならんでおり，各マイクロレンズには第3図のように，それぞれ A 系列，B系列の CCD センサーが配置されています。そして，**第4図**のようにA系列のセンサーは AF レンズの右方向から，B系列のセンサーは同じく左方向から入射する光をそれぞ

GZ-S5カットモデル
TCLオートフォーカスセンサー
½インチハイバンドサチコン

〈写真-6〉
GZ-S5ボディーの断面

〔第3図〕 TCLオートフォーカスセンサーのはたらき

れとらえ，A系列とB系列の像のズレの量を信号波形で出力します。

さて，人物を写そうとカメラでねらうと，第3図でピントの合っている人物からの光はAFレンズの両側を通って(太い実線と点線)1個のマイクロレンズに到達し，1対のCCDセンサー上に結像し，A系列とB系列の出力がそれぞれ取り出されます。

ところが，人物の後にある自動車からの入射光は細い実線と点線で示すようにレンズの両側を通ってから交差して，それぞれ離れた

〔第4図〕 マイクロ・レンズのはたらき（レンズから左，右の入射光がAとBに分かれる）

〈写真-7〉 米国ハネウェル社のTCLイメージセンサー・モジュールの内部

〔第5図〕
TCLオートフォーカス機構の系統図

位置のセンサーの片方に結像します。したがって，A系列とB系列の出力が別々に取り出され，これは位相ズレ（画像ズレ）として検出されます。

このTCLフォーカスセンサーの出力は，**第5図**のようにインターフェースモジュール（IC）で信号処理され，ディジタル信号に変換したのちピントのズレた量をコンピュータで処理し，センサーの出力の和と差の演算出力(M)が最小になるようにレンズのフォーカスモータを制御します。

すなわち，

M＝½(A系列＋B系列)×(A系列－B系列)

M＝0　でピントが合い

M≷0　ではピントズレ

となります。

使い勝手レポート

カメラを構えた感じでは文字どおりコンパクトで，軽くて使いやすいカメラです。カメラにもうけられたビデオの電源ボタンは，“ビデオ撮り”の最初にビデオの録画ロックボタンを押しておけば，撮像場所を移動するときにはカメラ側でビデオの電源を切り，再び撮影時に電源を入れてもつなぎ撮りが完ぺきで，しかも，節電になります。

≪使いやすいAF方式≫

被写体にカメラを向ければピントが自動的にバッチリ合い，AF方式のにが手の被写体のときは，前述のようにタッチフォーカスボタンを活用すると万全です。被写体にカメラを向けてピントが合うまでの時間は約400ミリ秒程度ということですが，被写体がセンサーのピント検出ゾーンに入ったときのピントの合う間合い，そして，ピント検出ゾーンからはずれてピントのボケる感じも遅からず，速からず，ボケ具合いが，たいへんよい感じです。

ショーウィンドウの中や窓ごしの外景などをテストしてみましたが，まったく問題なくよくピントが合います。また，人の顔をアップしたときなどは“しわ”まで刻明に写り，すばらしいピントです。ただ，15m以上はなれた中距離の被写体では解像度がややあまいように感じますが，TCLフォーカスセンサーの分解能のためでしょうか。

≪色再現のよい鮮明な画像≫

赤系統の色再現が見事で，黄，緑，ブルーも発色がよく，程度の十分な，しかも，自然色に近い目のつかれない鮮明なカラー画像です。サチコンがガンマ1なので，被写体のハイライト部で，撮像管が飽和して画質が劣下します。そこで，このカメラではハイライト部ではターゲット面に自動的に電子ビームを多量に流すABO (Automatic Beam Optimgzer)回路を採用しています。そのためカメラのダイナミックレンジが，2絞り半ほど拡張され，コントラストの極端な屋外の撮影でも十分予裕があり，階調のととのった画面が得られました。

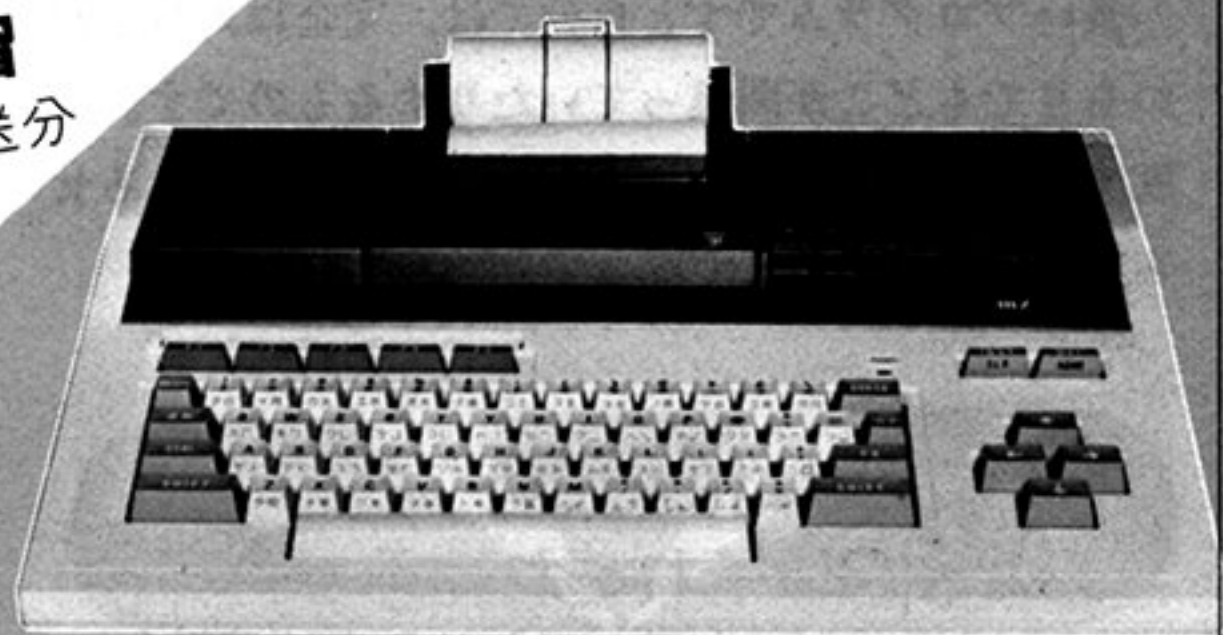
感度アップして，30ルックス程度の照明下の被写体を写しましたが残像がほとんどなく，十分実用になる画像がえられました。

NHK趣味講座

たのしいマイコン

移植プログラム

シャープ
X1

58年4月13日(水)放送分
タイプ練習
58年4月20日(水)放送分
住所録

シャープmz-700

東芝PASOPIA7

文：NHKたのしい
マイコンファンクラブ

再び4月放送分の移植
タイプ練習　住所録

本誌9月号にマイコンファンクラブの移植プログラムを紹介しましたが，その他の機種への移植の希望もあり，再び4月に放送された2つのプログラムの移植を他機種にしてみました。

この2つのプログラムは，ＪＲ-200用に書かれたものですが，前回は，ＦＭ-7／8，ベーシックマスターＬ-Ⅲ用に変更してみました。

「タイプ練習」は，比較的短かいプログラムで，はじめての人でも，ゆっくり打ち込めば使えるものですからこれを入力して，キーボードの位置を覚える練習にもなります。

今回は多少プログラム作りの参考に味付けを変えてみる改造の方法も紹介したいと思います。画面の表示のしかたを変えてみるのもおもしろい練習になります。

「住所録」では，データー整理簿的なものの入門用として，カセットテープにデーターのみをしまう方法の練習になると思いますので，力があまってしまう人たちには，改造の楽しみ方を味わってもらいたいと考えています。

長いプログラムですと自分では，完全に入力したつもりでもどこか間違っていたりするものです。一度で完全になるわけがないと思って，のんびりあせらずに挑戦してみてください。

マイコンは10人10色
BASICはそれぞれ特色が………

マイコンを走らせる（ＲＵＮといいますから！）には，マイコンのわかるコトバで命令してやらなければなりません。マイコンはこの命令を受けるために最低でも「文字や数字を打ち込めるキーボード」をもっています。ここから命令してやれば，まずはマイコンの方でわかろうと努力をしてくれます。ただし，マイコンの方はかなり教育程度が低いので，ある決ったコトバしか理解することができません。

マイコンが一番わかり良いコトバはキカイ語です。10進数や16進数などの組み合わせだけで命令をすることが可能ですし，これが最も早く仕事をさせる方法です。スピードを必要とする時はこれに限ります。

しかし人間の方の努力はモーレツに大変ですから，もう少し楽に命令できる通訳をマイコンのオマケとしていっしょに組み込んだのが最近のマイコンです。しかしこの通訳は本来のマイコンを使う間に合わせ的であるわけで，もっと良い通訳を自分でやとってきて仕事をさせることだってできます。オマケについてくる「ＢＡＳＩＣ」という通訳が，全部のマイコンに共通でなくては困るなんてあまりいわない方が良いと思うのですが，………

ＢＡＳＩＣの基本的な部分はほとんど共通ですし表現方法が多少違っていることや，それぞれの機種の設計思想で拡張されたり，省略されたりしています。これを個性といえばいえるといえましょう。

ＭＺ-700，Ｘ-１，ＰＡＳＯＰＩＡ/７はいずれも国内メーカーの作ったもので，ＮＥＣや富士通などのアメリカの「マイクロソフト」社製のＢＡＳＩＣとは一味違っています。

ＭＺ-700はシャープ社製のマイコンですが，ＢＡＳＩＣは日本の「ハドソン」社で作ったものです。

「マイクロソフト」風で移植も，他のシャープＢＡＳＩＣより楽です。ＰＡＳＯＰＩＡは，ＮＥＣのＰＣ-8001をお手本にした風にみえるほどです。

ＭＺ-700はシャープ製の「Ｓ-ＢＡＳＩＣ」と「Hu-ＢＡＳＩＣ」の両方がテープの型でついてきます。まず，Hu-ＢＡＳＩＣの通訳を覚えてから，本プログラムを入力してください。

〔使い方〕

《タイプ練習》

アルファベットかカタカナの練習をします。画面に次々と文字が出ます。この文字の下に「ヘ」記号が表われ，一定の間隔で右に１文字ずつ移動します。この記号が下に出ている文字と同じキーボードを記号の移動する前に打ちます。全部終ると何％の正当率か計算してくれます。「ヘ」記号の移動する間隔がかえられますから，早くするとむずかしくなります。

① プログラムをマイコンに読み込ませたら「ＲＵＮ㊌（ＲＥＴＵＲＮキー)」を押す。

② ALPHABET：1　カナ：2　？

練習したい方を選びます。1ではアルファベット2でカタカナです。

③ レベル　？

0が最も早いレベル，5ぐらいが上級でしょうか。15以上にするとかなりゆっくりでしょう。キーボードを覚えてない人にとってはまだ早いでしょうか。自分で好きなレベルにしてください。数字は整数だけです。小数点のある数字や，文字はダメです。

④ 一列の文字が画面にでてきます。乱数発生でデタラメの文字列です。一番下の長いスペースバーを押しますとスタートします。別にこのキーでなくてもスタートしますが，一番やりやすいものを選んでやってみてください。

⑤ セイカイリツ　　％

結果が計算されて，正解率が計算されて表示され次にもういちどやるかどうか指示をもとめてきます。

⑥ モウイチド　ヤリマスカ

くり返し練習するときはYを，止める時はNを打ってください。

タイプ練習

MZ-700

```
10 REM ﾀｲﾌﾟ ﾚﾝｼｭｳ [ MZ-700 HU-BASIC ]
100 DIM Q$(20)
110 CLS:M=0
120 INPUT "ALPHABET:1  ,ｶﾅ:2";F
130 IF F=1 THEN X=25:Y=65
140 IF F=2 THEN X=55:Y=165
150 IF F<1 OR F>2 THEN 120
160 INPUT "ﾚﾍﾞﾙ";L
165 LOCATE 1,5
170 FOR I=1 TO 20
180  Q$(I)=CHR$(INT(RND(1)*X)+Y)
185  PRINT Q$(I);" ";
190 NEXT I
200 LOCATE 0,8:PRINT "ﾅﾆｶ ｷｰ ｦ ｵｼﾃｸﾀﾞｻｲ.
"
210 A$=INKEY$(1)
220 FOR C=1 TO 20
230  LOCATE C*2-1,6:PRINT "↑"
240  FOR W=0 TO L*20
250   A$=INKEY$

260   IF A$=Q$(C) THEN 310
270  NEXT W
280  LOCATE C*2-1,6:PRINT CHR$(7);"*"
290  M=M+1
300  GOTO 320
310  LOCATE C*2-1,6:PRINT " "
320 NEXT C
330 PRINT
340 LOCATE 0,8:PRINT "ｾｲｶｲﾘﾂ:";100-M/20*
100;"%
350 LOCATE 0,9
360 INPUT "ﾓｳｲﾁﾄﾞ ﾔﾘﾏｽｶ";A$
370 IF A$="Y" THEN 110
380 IF A$="N" THEN END
390 GOTO 350
```

《住所録》

この住所録は，人名など合計５つの項目ずつ，約100人ぐらいを覚え込ませることができます。覚え込ませた100人ぐらいのすべてのデーターをカセットテープに記録することができます。追加や削除もできます。またそれらの人の中から，項目別に希望する条件に合う人たちを選び出して画面に出すことができます。もしプリンターがあれば，その人のあて名を印刷してくれます。これを郵便物に貼れば，即使えます。

つき合いの多い人というものも世の中には多いと思いますが，一般の家庭ではまあまあの数でしょう。もしメモリーがたらなくて，入り切らない時は，データー用のテープを部門別に分けてください。

さらにちょっと力のある人は，「住所録」を別の分類・検索用に作り直してください。たとえば，レコードや雑誌の分類や，スポーツのチームと選手名などにも使えます。あて名印刷のところは，書式を変えて分類カードのように印刷するとよいでしょう。

〔タイプ練習〕――機種別説明

● ＭＺ-700 (Hu-BASIC)

ほぼ前の説明の通りですが，こまかい点で違っているところをあげてみます。

ＭＺ-700は本体にＲＧＢ用，ビデオ用，ＲＦ出力用の３つの種類のディスプレイが使えますし，オプションでプロッタプリンターとテープデータレコーダを内蔵させることができますから便利です。画面１行40字表示ですから練習の文字列は，１文字おきに20文字でます。「へ」記号は「↑」にかえてあります。間違うと＊印が↑のあとに出ます。

X－1

```
10 'ﾀｲﾌﾟ ﾚﾝｼｭｳ (X-1)
100 RANDOMIZE:DIM Q$(20)
110 CLS:M=0
120 INPUT "Alphabet:1  ｶﾅ:2";F
130 IF F=1 THEN X=25:Y=66
140 IF F=2 THEN X=55:Y=165
150 IF F<1 OR F>2 THEN 120
160 INPUT "ﾚﾍﾞﾙ";L
170 LOCATE 1,5
180 FOR I=1 TO 20
190  Q$(I)=CHR$(INT(RND(1)*X)+Y)
200  PRINT Q$(I);" ";
210 NEXT I
220 LOCATE 0,8:PRINT "ﾅﾆｶ KEY ｦ ｵｼﾃｸﾀﾞｻｲ｡"
230 A$=INPUT$(1)
240 FOR C=1 TO 20
250  LOCATE C*2-1,6:PRINT "^"
260  FOR W=0 TO L*20
270   IF INKEY$=Q$(C) THEN 320
280  NEXT W
290  LOCATE C*2-1,6:BEEP:PRINT "*"
300  M=M+1
310  GOTO 330
320  LOCATE C*2-1,6:PRINT " "
330 NEXT C
340 PRINT
350 LOCATE 0,8:PRINT "ｾｲｶｲﾘﾂ:";100-M/20*100;"%        "
360 LOCATE 0,9
370 INPUT "ﾓｳ ｲｯｶｲ ﾔﾘﾏｽｶ";A$
380 IF A$="y" OR A$="Y" THEN 110
390 IF A$="n" OR A$="N" THEN END
400 GOTO 360
```

130行のY＝65をY＝98にすると小文字が出力されます。小文字の練習になります。280行のＰＲＩＮＴ　ＣＨＲ＄（7）は他のＢＡＳＩＣのＢＥＥＰと同じことです。ＢＡＳＩＣでこのコトバを持っていないのでＡＳＣIIコードの中のコントロールコードを使い，ＰＲＩＮＴ文のあとにＣＨＲ＄(数字)とします。

● X-1 (Hu-BASIC)

270行がＭＺ-700とちょっと違っています。どちらでもＯＫです。380行と390行は，大文字でも小文字でもＹ，Ｎの入力を判定してくれます。

タイプする文字の位置を示すのが「ヘ」になっています。別な記号でもわかればよいのですから自分でよさそうなものを入れてもＯＫです。

● パソピア／パソピア７

100行でＲＡＮＤＯＭＩＺＥ　ＴＩＭＥを使っています。パソピアでは１行表示が36文字ですから，行番号180……ＴＯ18，240……ＴＯ18，360………Ｍ／18………の18は36の半分の18です。表示が40文字でしたらここは20にします。

360行はＰＲＩＮＴ　ＵＳＩＮＧ文を使っています。Ｘ１用のＰＲＩＮＴ文と比較してみてください同じ表示でもこのような書き方もできます。機種によってはＰＲＩＮＴ　ＵＳＩＮＧ文がないものもあります。

〔住所録〕

● ＭＺ-700 (Hu-BASIC)

まず，プログラムをＲＵＮさせると，すでにテープに保存してあるデーターがあるかどうかをきいてきます。テープのデーターを読み込む時は「Ｙ」を

タイプ練習

PASOPIA 7

```
10 REM ﾀｲﾌﾟ ﾚﾝｼｭｳ [T-BASIC]
100 RANDOMIZE TIME:DIM Q$(18)
110 WIDTH 36:CLS:M=0
120 INPUT "Alphabet:1  ｶﾅ:2";F
130 IF F=1 THEN X=25:Y=98
140 IF F=2 THEN X=55:Y=165
150 IF F<1 OR F>2 THEN 120
160 INPUT "ﾚﾍﾞﾙ";L
170 LOCATE 1,5
180 FOR I=1 TO 18
190  Q$(I)=CHR$(INT(RND(1)*X)+Y)
200  PRINT Q$(I);" ";
210 NEXT I
220 LOCATE 0,8:PRINT "ﾅﾆｶ Key ｦ ｵｼﾃｸﾀﾞｻｲ"
230 A$=INPUT$(1)
240 FOR C=1 TO 18
250  LOCATE C*2-1,6:PRINT "^"
260  FOR W=0 TO L*20
270   A$=INKEY$
280   IF A$=Q$(C) THEN 330
290  NEXT W
300  LOCATE C*2-1,6:BEEP:PRINT "*"
310  M=M+1
320  GOTO 340
330  LOCATE C*2-1,6:PRINT " "
340 NEXT C
350 PRINT
360 LOCATE 0,8:PRINT USING "ｾｲｶｲﾘﾂ: ###%       ";100-M/18*100
370 LOCATE 0,9
380 INPUT "ﾓｳ ｲｯｶｲ ﾔﾘﾏｽｶ";A$
390 IF A$="y" OR A$="Y" THEN 110
400 IF A$="n" OR A$="N" THEN END
410 GOTO 370
```

```
100 REM ｼﾞｭｳｼｮ ﾛｸ ( MZ-700 HU-BASIC )
250 DIM AD$(150,4),S$(4)
260 GOSUB "INIT":REM ｼｮｷｶ
270 GOSUB "MENU":REM ｼｺﾞﾄ ｦ ｽﾙ
280 GOSUB "END":REM ｵﾜﾘ ﾉ ｼｮﾘ
290 END
1000 LABEL "INIT"
1010 REM ｶﾞﾒﾝ ｿﾉﾀ ﾉ ｼｮｷｶ
1020 REM
1030 CLS
1040 LOCATE 5,0
1050 COLOR 4
1060 PRINT "**** ｼﾞｭｳｼｮ ﾛｸ ****"
1070 COLOR 7
1090 FOR I=0 TO 4:READ AD$(0,I):NEXT I
1100 DATA "ﾅﾏｴ:","ﾃﾞﾝﾜﾊﾞﾝｺﾞｳ:","ﾕｳﾋﾞﾝﾊﾞﾝ
ｺﾞｳ:","ｼﾞｭｳｼｮ:","ﾒﾓ:"
1110 LOCATE 3,3:INPUT "ﾏｴ ﾉ ﾃﾞｰﾀ ﾊ ｱﾘﾏｽｶ
 (Y .OR .N)";AN$
1120 IF AN$="N" THEN "APPEND":REM ﾃﾞｰﾀﾂｲ
ｶ
1130 IF AN$<>"Y" THEN 1110
1140 GOSUB "READ":REM ﾃﾞｰﾀ ﾆｭｳﾘｮｸ
1150 RETURN
2000 LABEL "MENU"
2005 REM
2010 REM ｼｺﾞﾄ ｦ ｽﾙ
2020 REM
2030 PRINT:PRINT
2040 PRINT TAB(7);
2050 COLOR 4:PRINT "*** ";:COLOR 7
2060 PRINT "ｼｺﾞﾄ ﾉ ﾊﾞﾝｺﾞｳ";
2070 COLOR 4:PRINT " ***";:COLOR 7
2080 PRINT
2090 PRINT "1:ﾃﾞｰﾀ ｦ ｼｭﾂﾘｮｸ ｽﾙ  2:ﾂｲｶ ｽﾙ
"
2100 PRINT "3:ﾏﾁｶﾞｲ ｦ ﾅｵｽ  4:ﾃﾞｰﾀ ｦ ｻｶﾞｽ
"
2110 PRINT "5:ﾌﾟﾘﾝﾀ ﾆ ﾀﾞｽ 6:ﾃﾞｰﾀ ｦ ｻｶﾞｼ
ﾌﾟﾘﾝﾀ ﾆ ﾀﾞｽ"
2115 PRINT "9:ｵﾜﾘ"
2120 PRINT:INPUT "ﾅﾆ ｦ ｼﾏｽｶ:",CM
2130 IF CM=9 THEN RETURN
2140 IF CM<1 OR CM>6 THEN "MENU"
2150 ON CM GOSUB "DISPLAY","APPEND","EDI
T","SEARCH/C","PRINTOUT","SEARCH/P"
2160 GOTO 2090
10000 LABEL "DISPLAY"
10010 REM ﾃﾞｰﾀ ｦ ｼｭﾂﾘｮｸ ｽﾙ
10020 REM
10030 GOSUB "ASKNO"
10040 CLS
```

```
10050 FOR I=F TO T
10060  GOSUB "DSP/C"
10070  A$=INKEY$:IF A$=" " THEN "WAIT 1"
10080 NEXT I
10090 PRINT
10100 RETURN
10110 LABEL "WAIT 1"
10120 A$=INKEY$(1)
10130 IF A$=" " THEN 10080
10140 IF A$=CHR$(13) 10100
10150 GOTO "WAIT 1"
11000 LABEL "APPEND"
11010 REM ﾃﾞｰﾀ ﾉ ﾂｲｶ

11020 REM
11030 NO=NO+1
11040 IF NO>150 THEN PRINT "ﾓｳ ﾂｲｶ ﾃﾞｷﾏｾ
ﾝ｡":NO=NO-1:RETURN
11050 PRINT:PRINT NO;"ﾆﾝﾒ"
11060 INPUT "ﾅﾏｴ:",AD$(NO,0)
11070 IF AD$(NO,0)="" THEN NO=NO-1:RETUR
N
11080 FOR I=1 TO 4
11090  PRINT AD$(0,I);
11100  INPUT "",AD$(NO,I)
11110 NEXT I
11120 GOTO "APPEND"
12000 LABEL "EDIT"
12010 REM ﾏﾁｶﾞｲ ｦ ﾅｵｽ
12020 REM
12030 INPUT "ﾅﾝﾆﾝﾒ ｦ ﾅｵｼﾏｽｶ";F
12040 IF F>NO OR F<1 THEN RETURN
12050 PRINT:PRINT "(ﾅｵｻﾅｲﾄｺﾛ ﾊ RETURN ﾀﾞ
ｹ ｵｼﾃｸﾀﾞｻｲ)"
12060 FOR I=0 TO 4
12070  PRINT AD$(0,I);" ";AD$(F,I)
12080  A$="":INPUT ":",A$
12090  IF A$<>"" THEN AD$(F,I)=A$
12100 NEXT I
12105 PRINT
12110 INPUT "ﾓｳ ｲｲﾃﾞｽｶ (Y .OR .N)";A$
12120 IF A$="Y" THEN RETURN
12130 IF A$="N" THEN PRINT:GOTO "EDIT"
12140 GOTO 12110
13000 LABEL "SEARCH/C"
13010 REM ﾃﾞｰﾀ ｦ ｻｶﾞｽ
13020 REM
13030 PRINT:PRINT "ｻｶﾞｽ ｼﾞｮｳｹﾝ ｦ ｲﾚﾃｸﾀﾞｻ
ｲ｡"
13040 PRINT "(ｿﾉ ｺｳﾓｸｶﾞ ｼﾞｮｳｹﾝ ﾃﾞ ﾅｲﾄｷ ﾊ
 RETURN ﾀﾞｹ)"
13050 FOR I=0 TO 4
13060  PRINT AD$(0,I);:INPUT S$(I)
13070 NEXT I
13080 PRINT "ｲﾏ ｻｶﾞｼﾃﾏｽ｡"
13090 FOR I=1 TO NO
13100  FOR J=0 TO 4
```

```
13110   IF S$(J)="" THEN 13130
13120   IF LEN(AD$(I,J))<LEN(S$(J)) THEN
 13130
13121    FOR LE=1 TO LEN(AD$(I,J))
13122     IF MID$(AD$(I,J),LE,LEN(S$(J)))
=S$(J) THEN 13130
13123    NEXT LE
13124    GOTO 13180
13130  NEXT J
13140  GOSUB "DSP/C"
13150  PRINT
13160  INPUT "ﾓｯﾄ ｻｶﾞｼﾏｽｶ (Y .OR .N)";A$
13170  IF A$<>"Y" THEN 13200
13180 NEXT I
13190 PRINT:PRINT "ﾓｳ ｱﾘﾏｾﾝ｡"
13200 RETURN
14000 LABEL "PRINTOUT"
14010 REM ﾃﾞｰﾀ ｦ ﾌﾟﾘﾝﾀ ﾆ ﾀﾞｽ
14020 REM
14030 INPUT "ﾅﾝﾆﾝﾒ ｦ ﾌﾟﾘﾝﾀ ﾆ ﾀﾞｼﾏｽｶ";T
14040 IF T>NO THEN RETURN
14050 LPRINT TAB(3);AD$(T,2)
14060 LPRINT

14070 LPRINT AD$(T,3)
14080 LPRINT:LPRINT
14090 LPRINT TAB(7);AD$(T,0);"  ｻﾏ"
14100 LPRINT:LPRINT:LPRINT
14110 RETURN
15000 LABEL "SEARCH/P"
15010 REM ﾃﾞｰﾀ ｦ ｻｶﾞｼ ﾌﾟﾘﾝﾀ ﾆ ﾀﾞｽ
15020 REM
15030 PRINT:PRINT "ｻｶﾞｽ ｼﾞｮｳｹﾝ ｦ ｲﾚﾃｸﾀﾞｻ
ｲ｡"
15040 PRINT "(ｿﾉ ｺｳﾓｸｶﾞ ｼﾞｮｳｹﾝ ﾃﾞ ﾅｲﾄｷ ﾊ
 RETURN ﾀﾞｹ)"
15050 FOR I=0 TO 4
15060  PRINT AD$(0,I);:INPUT S$(I)
15070 NEXT I
15080 PRINT "ｲﾏ ｻｶﾞｼﾃﾏｽ｡"
15090 FOR I=1 TO NO
15100  FOR J=0 TO 4
15110   IF S$(J)="" THEN 15130
15120   IF LEN(AD$(I,J))<LEN(S$(J)) THEN
 15130
15121    FOR LE=1 TO LEN(AD$(I,J))
15122     IF MID$(AD$(I,J),LE,LEN(S$(J)))
=S$(J) THEN 15130
15123    NEXT LE
15124    GOTO 15180
15130  NEXT J
15140  GOSUB "DSP/P"
15150  PRINT
15160  INPUT "ﾓｯﾄ ｻｶﾞｼﾏｽｶ (Y .OR .N)";A$
15170  IF A$<>"Y" THEN 15200
15180 NEXT I
15190 PRINT:PRINT "ﾓｳ ｱﾘﾏｾﾝ｡"
```

```
15200 RETURN
20000 LABEL "READ"
20010 REM ﾃﾞｰﾀ ｦ ﾆｭｳﾘｮｸ ｽﾙ
20020 REM
20030 GOSUB "ASKREADY"
20040 OPEN "I",1,"DATA"
20050 NO=1
20060 FOR I=0 TO 4
20070 IF EOF(1) THEN 20110 ELSE INPUT #1
,AD$(NO,I)
20080 NEXT I
20090 NO=NO+1
20100 GOTO 20060
20110 CLOSE 1
20120 NO=NO-1
20130 RETURN
25000 LABEL "END"
25010 REM ﾃﾞｰﾀ ｦ ﾃｰﾌﾟ ﾆ ｶｸ
25020 REM
25030 GOSUB "ASKREADY"
25040 OPEN "O",1,"DATA"
25050 FOR I=1 TO NO
25060  FOR J=0 TO 4
25070   PRINT #1,AD$(I,J)
25080  NEXT J
25090 NEXT I
25100 CLOSE 1
25110 RETURN
30000 LABEL "DSP/C"
30010 REM ﾃﾞｰﾀ ﾉ ｶﾞﾒﾝﾍﾉ ｼｭﾂﾘｮｸ
30020 REM
30030 PRINT:PRINT
30040 PRINT I;"ﾆﾝﾒ"

30050 PRINT AD$(I,0),"ﾃﾞﾝﾜ:";AD$(I,1)
30060 PRINT " ";AD$(I,2)
30070 PRINT TAB(2);AD$(I,3)
30080 PRINT "ﾒﾓ:";AD$(I,4)
30090 RETURN
31000 LABEL "ASKNO"
31010 REM ﾅﾝﾆﾝﾒｶﾗ ｶｦ ｷｸ
31020 REM
31030 INPUT "ﾅﾝﾆﾝﾒ ｶﾗ :",F
31040 IF F=0 THEN F=1
31050 IF F>NO THEN RETURN
31060 INPUT "ﾅﾝﾆﾝﾒ ﾏﾃﾞ:",T
31070 IF F>T THEN T=NO
31090 RETURN
32000 LABEL "ASKREADY"
32010 REM ｼﾞｭﾝﾋﾞ ｶﾞ ｲｲｶ ｷｸ
32020 PRINT "ﾃｰﾌﾟ ﾉ ｼﾞｭﾝﾋﾞ ﾊ ｲｲﾃﾞｽｶ :";
32030 A$=INKEY$(1):IF ASC(A$)>31 THEN PR
INT A$
32040 IF A$="Y" THEN RETURN
32050 GOTO "ASKREADY"
33000 LABEL "DSP/P"
33010 REM ﾃﾞｰﾀ ﾉ ｶﾞﾒﾝﾍﾉ ｼｭﾂﾘｮｸ
```

```
33020 REM
33030 LPRINT:LPRINT
33040 LPRINT I;"ニンメ"
33050 LPRINT AD$(I,0),"デンワ:";AD$(I,1)
33060 LPRINT " ";AD$(I,2)
33070 LPRINT TAB(2);AD$(I,3)
33080 LPRINT "メモ:";AD$(I,4)
33090 RETURN
```

住所録

X— 1

```
100 REM  ジュウショ ロク [X-1]
110 REM  150ニンブン ノ ナマエ ト ジュウショ
120 REM  ナド ヲ テープ ナド ニ トッテオイテ
130 REM  ショウ スル プログラム デス。
140 REM デ-タ ファイル ノ ファイル メイ ハ "DATA"
150 REM ADD$(0..150,0..4) : ジュウショ ナド ヲ イレル
160 REM
170 REM          ADD$(N,0) : ナマエ
180 REM          ADD$(N,1) : デンワ バンゴウ
190 REM          ADD$(N,2) : ユウビン バンゴウ
200 REM          ADD$(N,3) : ジュウショ
210 REM          ADD$(N,4) : ソノ タ ノ メモ
220 REM
230 REM           NUM     : ニンズウ
240 REM
250 DIM ADD$(150,4),S$(4)
260 GOSUB "ガメン ソノタ ノ ショキカ
270 GOSUB "シゴト ヲ エラブ
280 GOSUB "デ-タ ヲ テープ ニ カク
290 END
1000 REM
1010 LABEL"ガメン ソノタ ノ ショキカ
1020 REM
1030 WIDTH 40:SCREEN:PALET
1040 LOCATE 5,0
1050 COLOR 5,0
1060 PRINT "*****  ジュウショ ロク *****"
1070 COLOR 7
1080 LOCATE 3,3
1090 FOR I=0 TO 4:READ ADD$(0,I):NEXT
1100 DATA "ナマエ        :","デンワ        :","ユウビンバンゴウ:","ジュウショ    :","メモ
  :"
1110 INPUT "マエ ノ デ-タ ハ アリマスカ";ANS$
1120 IF INSTR("Nn",ANS$)=1 THEN GOTO "デ-タ ヲ ツイカ スル"
1130 IF INSTR("Yy",ANS$)=0 THEN 1110
1140 GOSUB "デ-タ ヲ テープ カラ ヨム
1150 RETURN
2000 REM
2010 LABEL"シゴト ヲ エラブ
2020 REM
2030 PRINT:PRINT
2040 PRINT TAB(7);
2050 COLOR 4:PRINT "*** ";:COLOR 7
2060 PRINT "シゴト ノ バンゴウ";
2070 COLOR 4:PRINT " ***";:COLOR 7
```

```
2080 PRINT
2090 PRINT "1 : デ゛ータ ヲ シュツリョク スル 2 : ツイカ スル"
2100 PRINT "3 : マチガ゛イ ヲ ナオス        4 : デ゛ータ ヲ サカ゛ス"
2110 PRINT "5 : フ゜リンタ ニ カク         9 : オワリ"
2120 PRINT:INPUT "ナニ ヲ シマショウ";CMD
2130 IF CMD=9 THEN RETURN
2140 IF CMD<1 OR CMD>5 THEN 2030
2150 ON CMD GOSUB "デ゛ータ ヲ シュツリョク スル","デ゛ータ ヲ ツイカ スル","マチガ゛イ ヲ ナオス",
        "シテイ サレタ デ゛ータ ヲ サカ゛ス","フ゜リンタ ニ フ゜リント・アウト スル ノ デ゛シタ。"
2160 GOTO 2090
10000 REM
10010 LABEL"デ゛ータ ヲ シュツリョク スル
10020 REM
10030 GOSUB "ナンニン メ カラ カ タス゛ネル
10070 CLS
10080 FOR I=F TO T
10090  GOSUB "デ゛ータ ノ ガ゛メン ヘ ノ シュツリョク
10100  IF INKEY$=" " THEN 10140
10110 NEXT I
10120 PRINT
10130 RETURN
10140 A$=INKEY$
10150 IF A$=" " THEN 10110
10160 IF A$=CHR$(13) THEN 10120
10170 GOTO 10140
11000 REM
11010 LABEL"デ゛ータ ヲ ツイカ スル
11020 REM
11030 NUM=NUM+1
11040 IF NUM>150 THEN PRINT "モウ ハイリマセン!":NUM=NUM-1:RETURN
11050 PRINT:PRINT NUM;"ニンメ"
11060 LINEINPUT "ナマエ          :",ADD$(NUM,0)
11065 ADD$(NUM,0)=MID$(ADD$(NUM,0),13)
11070 IF ADD$(NUM,0)="" THEN NUM=NUM-1:RETURN
11080 FOR I=1 TO 4
11090  PRINT ADD$(0,I);
11100  LINEINPUT ADD$(NUM,I)
11105 ADD$(NUM,I)=MID$(ADD$(NUM,I),13)
11110  IF ADD$(NUM,I)="." THEN ADD$(NUM,I)="":GOTO 11050
11120 NEXT I
11130 GOTO 11030
12000 REM
12010 LABEL "マチガ゛イ ヲ ナオス"
12020 REM
12030 INPUT "ナンニンメ ヲ ナオシマスカ";F
12040 PRINT:PRINT "(ナオサナイ トキ ハ RETURN ダ゛ケ)"
12050 FOR I=0 TO 4
12060  PRINT ADD$(0,I);" ";ADD$(F,I)
12070  LINEINPUT A$
12080  IF A$<>"" THEN ADD$(F,I)=A$
12090 NEXT I
12100 INPUT "マダ゛ アリマスカ(Y or N)";ANS$
12110 IF INSTR("Yy",ANS$) THEN PRINT:GOTO 12030 ELSE IF INSTR("Nn",ANS$)
=0 THEN
12100
12120 RETURN
13000 REM
13010 LABEL "シテイ サレタ デ゛ータ ヲ サカ゛ス"
13020 REM
13030 PRINT:PRINT "サカ゛ス シ゛ョウケン ヲ イレテ クダ゛サイ"
13040 PRINT "(ソノ コウモク カ゛ サカ゛ス シ゛ョウケン デ゛ハ ナイ トキ ハ":PRINT TAB(4);"RETURN
ダ゛ケ)"
13050 FOR I=0 TO 4
13060  PRINT ADD$(0,I);:LINEINPUT S$(I)
13065  S$(I)=MID$(S$(I),13)
```

```
13070 NEXT I
13080 PRINT "ｲﾏ ｻｶﾞｼﾃ ﾏｽ｡"
13090 FOR I=1 TO NUM
13100  FOR J=0 TO 4
13110   IF S$(J)="" THEN 13130
13120   IF INSTR(ADD$(I,J),S$(J))=0 THEN 13180
13130  NEXT J
13140  GOSUB "ﾃﾞｰﾀ ﾉ ｶﾞﾒﾝ ﾍ ﾉ ｼｭﾂﾘｮｸ"
13150  PRINT
13160  INPUT "ﾏﾀﾞ ｻｶﾞｼﾏｽｶ (Y or N)";ANS$
13170  IF INSTR("Yy",ANS$)=0 THEN 13200
13180 NEXT I
13190 PRINT "ﾓｳ ｱﾘﾏｾﾝ｡":PRINT
13200 RETURN
14000 REM
14010 LABEL "ﾌﾟﾘﾝﾀ ﾆ ﾌﾟﾘﾝﾄ･ｱｳﾄ ｽﾙ ﾉ ﾃﾞｼﾀ｡"
14020 REM
14030 INPUT "ﾅﾝﾆﾝ ﾒ ｦ ﾌﾟﾘﾝﾄ･ｱｳﾄ ｼﾏｽｶ";T
14035 IF T>NUM THEN RETURN
14050 LPRINT TAB(3);"〒";ADD$(T,2)
14060 LPRINT
14070 LPRINT ADD$(T,3)
14080 LPRINT : LPRINT
14090 LPRINT TAB(7);ADD$(T,0);"    ｻﾏ"
14100 LPRINT:LPRINT:LPRINT
14110 RETURN
20000 REM
20010 LABEL "ﾃﾞｰﾀ ｦ ﾃｰﾌﾟ ｶﾗ ﾖﾑ"
20020 REM
20030 GOSUB "ﾃｰﾌﾟ ﾉ ｼﾞｭﾝﾋﾞ ｶﾞ ｲｲｶ ﾀｽﾞﾈﾙ"
20040 OPEN "I",1,"DATA"
20050 NUM=1
20060 IF EOF(1)=-1 THEN 20120
20070 FOR I=0 TO 4
20080  LINEINPUT#1,ADD$(NUM,I)
20090 NEXT I
20100 NUM=NUM+1
20110 GOTO 20060
20120 CLOSE #1
20130 NUM=NUM-1
20140 RETURN
30000 REM
30010 LABEL "ﾃﾞｰﾀ ｦ ﾃｰﾌﾟ ﾆ ｶｸ"
30020 REM
30030 GOSUB "ﾃｰﾌﾟ ﾉ ｼﾞｭﾝﾋﾞ ｶﾞ ｲｲｶ ﾀｽﾞﾈﾙ
30040 OPEN "O",1,"DATA"
30050 FOR I=1 TO NUM
30060  FOR J=0 TO 4
30070   PRINT #1,ADD$(I,J)
30080  NEXT J
30090 NEXT I
30100 CLOSE#1
30120 RETURN
40000 REM
40010 LABEL "ﾃｰﾌﾟ ﾉ ｼﾞｭﾝﾋﾞ ｶﾞ ｲｲｶ ﾀｽﾞﾈﾙ"
40020 REM
40030 INPUT "ﾃｰﾌﾟ ﾉ ｼﾞｭﾝﾋﾞ ﾊ ｲｲﾃﾞｽｶ";ANS$
40040 IF INSTR("Yy",ANS$) THEN RETURN
40050 GOTO 40030
45000 REM
45010 LABEL"ﾃﾞｰﾀ ﾉ ｶﾞﾒﾝ ﾍ ﾉ ｼｭﾂﾘｮｸ
45020 REM
45030 PRINT
45040 PRINT I;"ﾆﾝﾒ"
45050 PRINT ADD$(I,0),"Tel ";ADD$(I,1)
```

```
45060 PRINT "ﾃ";ADD$(I,2)
45070 PRINT TAB(3);ADD$(I,3)
45080 PRINT "ﾒﾓ:";ADD$(I,4)
45090 RETURN
50000 REM
50010 LABEL"ﾅﾝﾆﾝ ﾒ ｶﾗ ｶ ﾀｽﾞﾈﾙ
50020 REM
50030 INPUT "ﾅﾝﾆﾝﾒ ｶﾗ ";F
50040 IF F=0 THEN F=1
50050 IF F>NUM THEN RETURN
50060 INPUT "ﾅﾝﾆﾝﾒ ﾏﾃﾞ ";T
50070 IF F>T THEN T=F
50080 IF T>NUM THEN T=NUM
50090 RETURN
```

住所録

PASOPIA 7

```
100 REM ｼﾞｭｳｼｮ ﾛｸ [T-BASIC]
110 REM  150 ﾆﾝ ﾏﾃﾞ ﾉ ﾅﾏｴ ﾄ ｼﾞｭｳｼｮ
120 REM   ｦ ﾃｰﾌﾟ ﾆ ﾄｯﾃｵｲﾃ
130 REM  ｼﾖｳ ｽﾙ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ ﾃﾞｽ｡
140 REM
150 REM ADD$(0..150,0..4):ｼﾞｭｳｼｮ ﾅﾄﾞ ｦ ｲﾚﾙ
160 REM          ADD$(n,0):ﾅﾏｴ
170 REM          ADD$(n,1):ﾃﾞﾝﾜ ﾊﾞﾝｺﾞｳ
180 REM          ADD$(n,2):ﾕｳﾋﾞﾝ ﾊﾞﾝｺﾞｳ
190 REM          ADD$(n,3):ｼﾞｭｳｼｮ
200 REM          ADD$(n,4):ｿﾉ ﾎｶ ﾉ ﾒﾓ
210 REM
220 REM  NO                 :ﾆﾝｽﾞｳ
230 REM
240 REM
250 DIM ADD$(150,4),S$(4)
260 GOSUB 1000:REM ｼｮｷｶ
270 GOSUB 2000:REM ｼｺﾞﾄ ﾉ ｼﾞｯｺｳ
280 GOSUB 25000:REM ｵﾜﾘ ﾉ ｼｮﾘ
290 END
1000 REM
1010 REM  ｶﾞﾒﾝ ｿﾉ ﾎｶ ﾉ ｼｮｷｶ
1020 REM
1030 CLS:WIDTH 40
1040 LOCATE 5,0
1050 COLOR 4
1060 PRINT "***** ｼﾞｭｳｼｮﾛｸ *****"
1070 COLOR 7
1090 FOR I=0 TO 4:READ ADD$(0,I):NEXT
1100 DATA "ﾅﾏｴ:","Tel No.:","Mail No.:","ｼﾞｭｳｼｮ:","ﾒﾓ  :"
1110 LOCATE 3,3:INPUT "ﾏｴ ﾉ ﾃﾞｰﾀ ﾊ ｱﾘﾏｽｶ (y or n)";ANS$
1120 IF INSTR("Nn",ANS$) THEN 11000:REM ﾃﾞｰﾀ ﾂｲｶ
1130 IF INSTR("Yy",ANS$)=0 THEN 1110
1140 GOSUB 20000:REM ﾃﾞｰﾀ ﾉ ﾆｭｳﾘｮｸ
1150 RETURN
2000 REM
2010 REM  ｼｺﾞﾄ ｦ ｽﾙ
2020 REM
2030 PRINT:PRINT
2040 PRINT TAB(7);
2050 COLOR 4:PRINT "*** ";
```

```
2060 COLOR 7:PRINT "ｼｺﾞﾄ ﾉ ﾊﾞﾝｺﾞｳ";
2070 COLOR 4:PRINT " ***":COLOR 7
2080 PRINT
2090 PRINT "1:ﾃﾞｰﾀ ｦ ｼｭﾂﾘｮｸ ｽﾙ  2:ﾂｲｶ ｽﾙ"
2100 PRINT "3:ﾏﾁｶﾞｲ ｦ ﾅｵｽ  4:ﾃﾞｰﾀ ｦ ｻｶﾞｽ"
2110 PRINT "5:ﾌﾟﾘﾝﾀ ﾆ ﾀﾞｽ  9:ｵﾜﾘ"
2120 PRINT:INPUT "ﾅﾆ ｦ ｼﾏｼｮｳ";CMD
2130 IF CMD=9 THEN RETURN
2140 IF CMD<1 OR CMD>5 THEN 2030
2150 ON CMD GOSUB 10000,11000,12000,13000,14000
2160 PRINT:GOTO 2090
10000 REM
10010 REM  ﾃﾞｰﾀ ｦ ｼｭﾂﾘｮｸ ｽﾙ
10020 REM
10030 GOSUB 31000
10040 CLS
10050 FOR I=F TO T
10060  GOSUB 30000
10070  A$=INKEY$:IF A$=" " THEN 10110
10080 NEXT I
10090 PRINT
10100 RETURN
10110 A$=INKEY$
10120 IF A$=" " THEN 10080
10130 IF A$=CHR$(13) THEN 10100
10140 GOTO 10110
11000 REM
11010 REM  ﾃﾞｰﾀ ﾉ ﾂｲｶ
11020 REM
11030 NO=NO+1
11040 IF NO>150 THEN PRINT "ﾓｳ ﾊｲﾘﾏｾﾝ｡":NO=NO-1:RETURN
11050 PRINT:PRINT NO;"ﾆﾝ ﾒ"
11060 LINE INPUT "ﾅﾏｴ:",ADD$(NO,0)
11070 IF ADD$(NO,0)="" THEN NO=NO-1:RETURN
11080 FOR I=1 TO 4
11090  PRINT ADD$(0,I);
11100  LINE INPUT ADD$(NO,I)
11110 NEXT I
11120 GOTO 11030
12000 REM
12010 REM  ﾏﾁｶﾞｲ ｦ ﾅｵｽ
12020 REM
12030 INPUT "ﾅﾝﾆﾝﾒ ｦ ﾅｵｼﾏｽｶ";F
12040 IF F>NO OR F<1 THEN RETURN
12050 PRINT:PRINT "(ﾅｵｻﾅｲ ﾄｷ ﾊ return ﾀﾞｹ)"
12060 FOR I=0 TO 4
12070   PRINT ADD$(0,I);" ";ADD$(F,I)
12080   LINE INPUT A$
12090   IF A$<>"" THEN ADD$(F,I)=A$
12100 NEXT I
12110 INPUT "ﾏﾀﾞ ﾅｵｼﾏｽｶ (y or n)";ANS$
12120 IF INSTR("Yy",ANS$) THEN PRINT:GOTO 12030
12130 IF INSTR("Nn",ANS$) THEN RETURN
12140 GOTO 12110
13000 REM
13010 REM  ﾃﾞｰﾀ ｦ ｻｶﾞｽ
13020 REM
13030 PRINT:PRINT "ｻｶﾞｽ ｼﾞｮｳｹﾝ ｦ ｲﾚﾃ ｸﾀﾞｻｲ｡"
13040 PRINT "(ｿﾉ ｺｳﾓｸ ｶﾞ ｼﾞｮｳｹﾝ ﾃﾞﾊ ﾅｲ ﾄｷ ﾊ":PRINT TAB(3);"Return ﾀﾞｹ)"
13050 FOR I=0 TO 4
13060  PRINT ADD$(0,I);:LINE INPUT S$(I)
13070 NEXT I
13080 PRINT "ｲﾏ ｻｶﾞｼﾃ ﾏｽ｡"
13090 FOR I=1 TO NO
13100  FOR J=0 TO 4
```

```
13110   IF S$(J)<>"" THEN IF INSTR(ADD$(I,J),S$(J))=0 THEN 13180
13130  NEXT J
13140  GOSUB 30000
13150  PRINT
13160  INPUT "ﾏﾀﾞ ｻｶﾞｼﾏｽｶ (y or n)";ANS$
13170  IF INSTR("Yy",ANS$)=0 THEN 13200
13180 NEXT I
13190 PRINT "ﾓｳ ｱﾘﾏｾﾝ｡"
13200 RETURN
14000 REM
14010 REM  ﾃﾞｰﾀ ｦ ﾌﾟﾘﾝﾀ ﾆ ﾀﾞｽ ﾉﾀﾞ!
14020 REM
14030 INPUT "ﾅﾝﾆﾝ ﾒ ｦ ﾌﾟﾘﾝﾀ ﾆ ﾀﾞｼﾏｽｶ";T
14040 IF T>NO THEN RETURN
14050 LPRINT TAB(3);ADD$(T,2)
14060 LPRINT
14070 LPRINT ADD$(T,3)
14080 LPRINT:LPRINT
14090 LPRINT TAB(7);ADD$(T,0);"    ｻﾏ"
14100 LPRINT:LPRINT:LPRINT
14110 RETURN
20000 REM
20010 REM  ﾃﾞｰﾀ ｦ ﾆｭｳﾘｮｸ ｽﾙ
20020 REM
20030 GOSUB 32000
20040 INPUT#-1,NO
20050 FOR I=1 TO NO
20060  FOR J=0 TO 4
20070   INPUT#-1,ADD$(I,J)
20080  NEXT J
20090 NEXT I
20100 RETURN
25000 REM
25010 REM  ﾃﾞｰﾀ ｦ ﾃｰﾌﾟ ﾆ ｶｸ
25020 REM
25030 GOSUB 32000
25040 PRINT#-1,NO
25050 FOR I=1 TO NO
25060  FOR J=0 TO 4
25070   PRINT#-1,ADD$(I,J)
25080  NEXT J
25090 NEXT I
25100 RETURN
30000 REM
30010 REM  ﾃﾞｰﾀ ﾉ ｶﾞﾒﾝ ﾍ ﾉ ｼｭﾂﾘｮｸ
30020 REM
30030 PRINT:PRINT
30040 PRINT I;"ﾆﾝ ﾒ"
30050 PRINT ADD$(I,0),"Tel.";ADD$(I,1)
30060 PRINT " ";ADD$(I,2)
30070 PRINT TAB(2);ADD$(I,3)
30080 PRINT "ﾒﾓ:";ADD$(I,4)
30090 RETURN
31000 REM
31010 REM  ﾅﾝﾆﾝ ﾒ ｶﾗ ｶ ｷｸ
31020 REM
31030 INPUT "ﾅﾝﾆﾝ ﾒ ｶﾗ";F
31040 IF F=0 THEN F=1
31050 IF F>NO THEN RETURN
31060 INPUT "ﾅﾝﾆﾝ ﾒ ﾏﾃﾞ";T
31070 IF F>T THEN F=T
31080 IF T>NO THEN T=NO
31090 RETURN
32000 REM
```

```
32010 REM  ﾃｰﾌﾟ ﾉ ｼﾞｭﾝﾋﾞ ｶﾞ ｲｲｶ ｷｸ
32020 REM
32030 INPUT "ﾃｰﾌﾟ ﾉ ｼﾞｭﾝﾋﾞ ﾊ ｲｲﾃﾞｽｶ (y or n)";ANS$
32040 IF INSTR("Yy",ANS$) THEN RETURN
32050 GOTO 32010
```

入力します。するとテープから今までに入力してあったデーターを読み込みます。

一般にプログラムをテープに記録しておきますが，データーのみの記録もテープに記録することもできます。これは，はじめから順番に並べて記録してありはじめの信号やデーターの「名前」，個々のデーターの連続，データーの終了の信号が１グループとして入っています。このようなことをさせる命令がＢＡＳＩＣにある機種とない機種があります。ＢＡＳＩＣにない場合は，別の方法でそれをやらせることを考えなくてはなりません。

できる仕事は前に説明した６つですが，このプログラムでは６番に「データーを探しプリンターに出す」項目が追加されています。

①まず，どんな仕事をするかを決めます。

　1データーを出力する。2追加する。3間違いを直す。4データーを探す。5プリンターに出す。6データーを探しプリンターに出す。9終り

新しくデーターを入れる時や，さらにデーターを追加する時は2にします。それをデーターを順番にみたい時は1です。データーの中から第１項目～第４項目のひとつまたは複数の項目に指定する条件のものを探し出す（検索）ことをやる場合は4です。これはすでにマイコンの中にデーターが入っていることが必要です。テープまたはキーボードから入力し終ったあとで行ってください。

②「１人目」から順番にデーターを入力します。別にアイウエオ順にする必要はありません。次々と入れてもあとで条件を指定すると表示されますから。2を打ちますとデーターの入力です。

「１ニンメ」と表示され「名前」「電話番号」「郵便番号」「住所」「メモ」の５項目の順に入力します。全部入力して，次の人の入力をしていて間違いに気がついた時は，あとで何人目かの番号を覚えておき訂正できます。

それぞれの項目の終りにREキーを押します。もし同一人物の別項目の誤りに気がついたら「^」(ピリオド）を打てば，その人のはじめの項目にもどりますから，間違いを直しながら正しく入力しなおします。

③入力したデーターをみたくて1を打ちますと，データーは次々と出ますから，スペースキーを押して希望する画面でとめてゆっくりみることができます。

④データーを探す場合は4です。探す条件を第１～第５項目の順で聞いてきます。不要の項目はREキーのみで次の項目にうつります。２つ以上の項目に条件を入れることもできます。名前では「サトウ」が必要の場合「サ」でも「サト」でも「サトウ」でも良く，「サ」では名前のどこに「サ」という文字があっても探し出してくれます。

⑤探し出した人の住所をプリントしたいときは，6を入力して，条件を指定して探し出して，そのあとプリントします。4は探し出した人の番号を覚えておき，5のプリンターに印刷にもどって番号を指定して印刷させます。

⑥終了の9を選びますと電源スイッチを切る前にテープにデーター保存するように指示がでて，作業を行うようになっています。

○　X-1 (Hu-BASIC)

○　PASOPIA/PASOPIA 7

6の指定ができない以外は，ほとんどＭＺ-700と同じ働きがあり，同じ仕事ができる。ＭＺ-700の例を参考に改造を試みていただきたいと思います。

参考事項

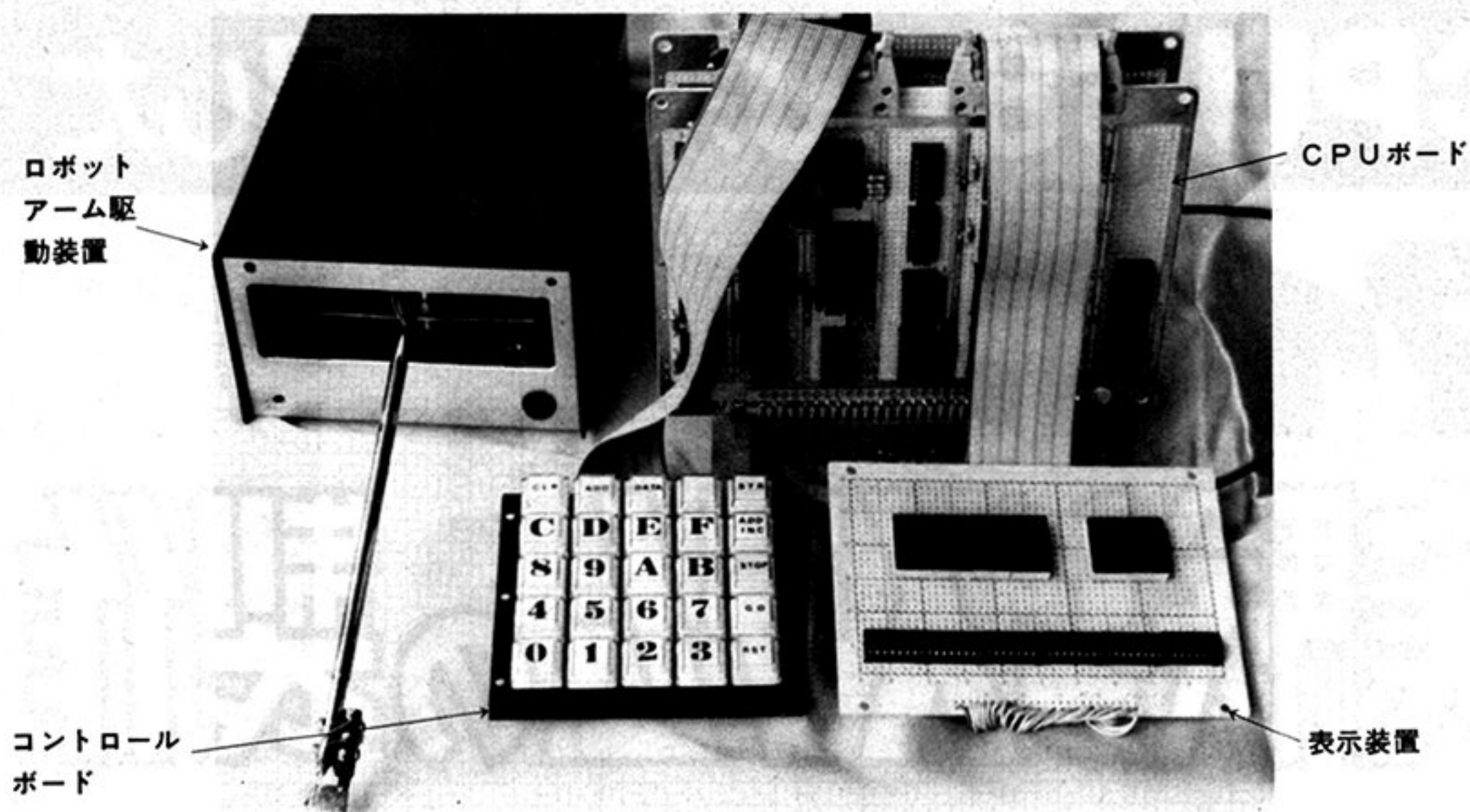
- ＮＨＫ「たのしいマイコン」(昭和58年度前期) テキスト (日本放送出版協会￥700円)
- ＮＨＫ「たのしいマイコンデーターリンク」(ＮＨＫマイコン制作グループ)
- 「マイコンファンクラブ」会報 (150) 渋谷区南平台６-17ＭＫ内
- 「ＮＨＫマイコンソフト① ②」 ①４月放送分。②５月放送分。(FM-7，ＰＣ-8801，ＰＣ-8801ＭＫ-Ⅱ用のみ)。書店で入手可能。(ＮＨＫサービスセンター・マイコンソフト係) (150) 渋谷区宇田川町41-1

〔お問い合わせはいずれも60円切手をはった定形の返信用封筒同封でお願いします。〕

CPU6800系を使用した

宮脇　勲

本稿も，第1回のコントロールボード（3月号），第2回／CPUボード(6月号)，第3回／機械語によるプログラム（8月号）と続き本実験システムはいよいよ最終目的であるマイコンによる機器の制御を行う段階に進みました。さていざとなると最も簡単に多くの人が製作し実験できるものとなると仲々ありません。と言っても，余り意義のないものを作っても仕方ありませんので，今回製作に取り上げたのは，ロボットのアーム部分に当るものを作り，原始的或いは原理的とも言えるハンドリング動作をさせて，いろいろ実験できるものを作りました。以下に動作の概要を説明します。よく展示会などでロボットが，組立部品を次から次へと所定の場所に差し込んで行ったり，或いはまたそれらを今度は他の場所に移し変えて行ったりする動作をさせているのを見かけます。このように，ロボットの腕が部品をつかんで所定の場所まで移動し，部品を置くと元に戻って再び次の動作に移るという繰りかえしが，マイコンのプログラムによって自由に行えるように作ったのが，今回製作する実験装置です。

しかし，実際のロボットのように作る事はできませんので，それの基礎的部分を集約して，マイコンによってその基礎実験ができるようにしました。**写真-1**を見ると，本体ケースの窓からアームが伸びているのが分かります。そこでこのアームの動きを説明して置きますと，まず水平左右にケースの窓の明いている範囲，約90°回転します。それから上下方向約20°先端が上下します。物をつかむ動作は，本物のように指の部分を取り付けるととても大がかりになるので今回は電磁石で代用させました。ですからこの実験で移動出来る部品は，鉄の座金とかビス類，釘などに限りますが，実験だけですので問題はありません。この磁石がアームの先端についていて，始めにケースの窓左右何れかのスタート位置にあるアームが，プログラムで部品を取りなさいという指令が出る事により，下方に下がって行き，その磁石が部品に当ったとき停止指令が出され，続いて磁石のコイルに電流が流れます。そして部品を吸着すると次の指令で上方に上がり，今度は指定された角度位

〈写真-1〉 マイコン実験システム

置まで水平方向に回転し停止すると，先端が下がり磁石の電流を切り，部品を置くと再び上昇して元のスタート位置に戻って停止します。さらにプログラムで，次の部品を取って指定された所に置きなさいとすればその通り実行します。もちろんプログラムで今までの部品を全部回収して元の所に戻すということもできるわけです。以上本装置の動作の概要を説明しましたが，今までの製作と異なる所は，電子

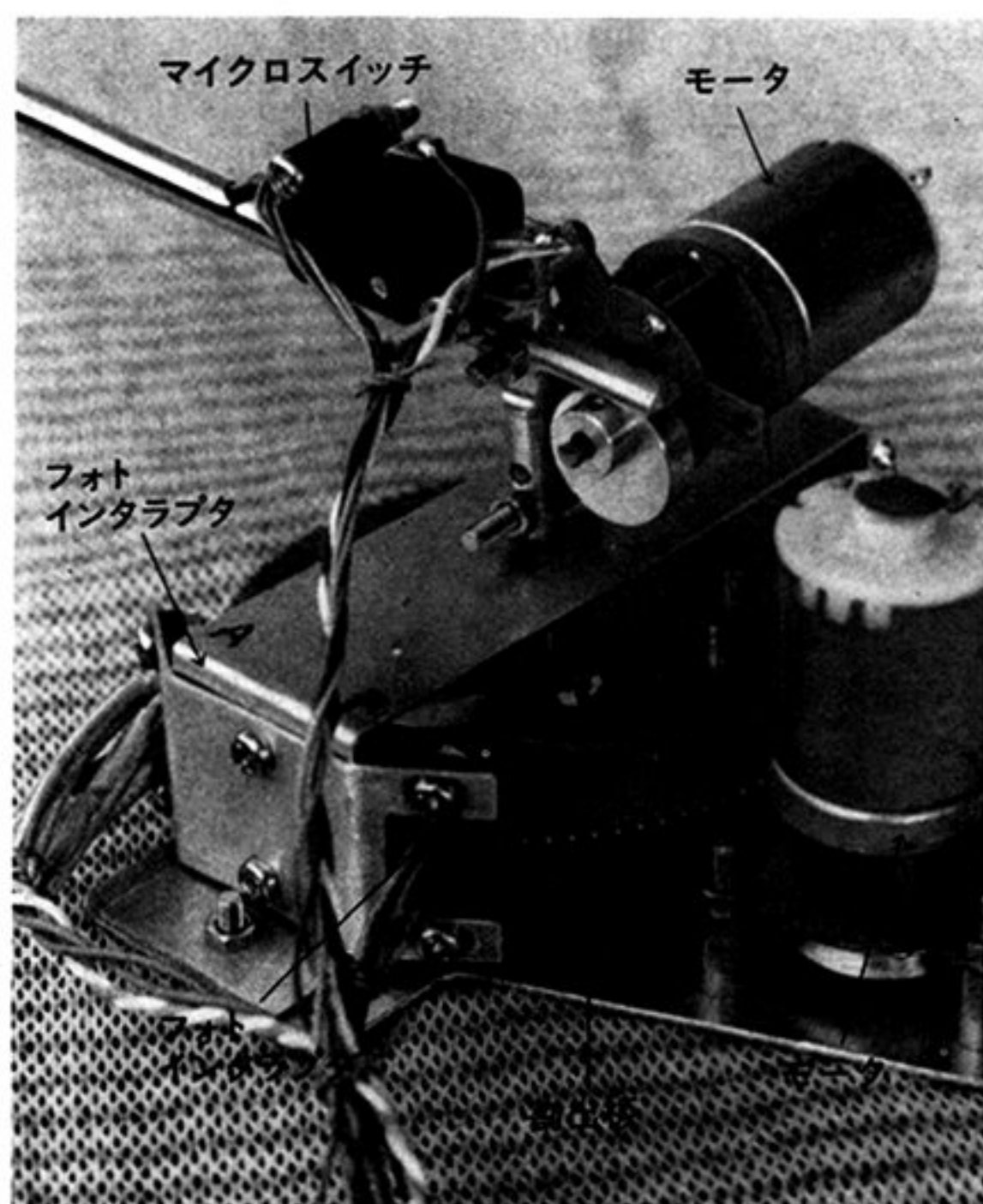
〈写真-2〉 駆動機構部

回路以外に，メカ部分の製作をしなければならない所にあります。できるだけ作り易いように部品数を少なくし，機構的にも簡単にしてありますので作って見て下さい。

どうしても同じ部品が作れない場合，今後の説明で動作原理さえ理解すれば，似たような部品を玩具の中から見つけ出し，自分で設計して作ることも出来るはずです。やはりロボットのマイコン制御を実験しようとするには，このような意気込みが必要かと思います。

I 駆動機構部の製作

1. 構 成

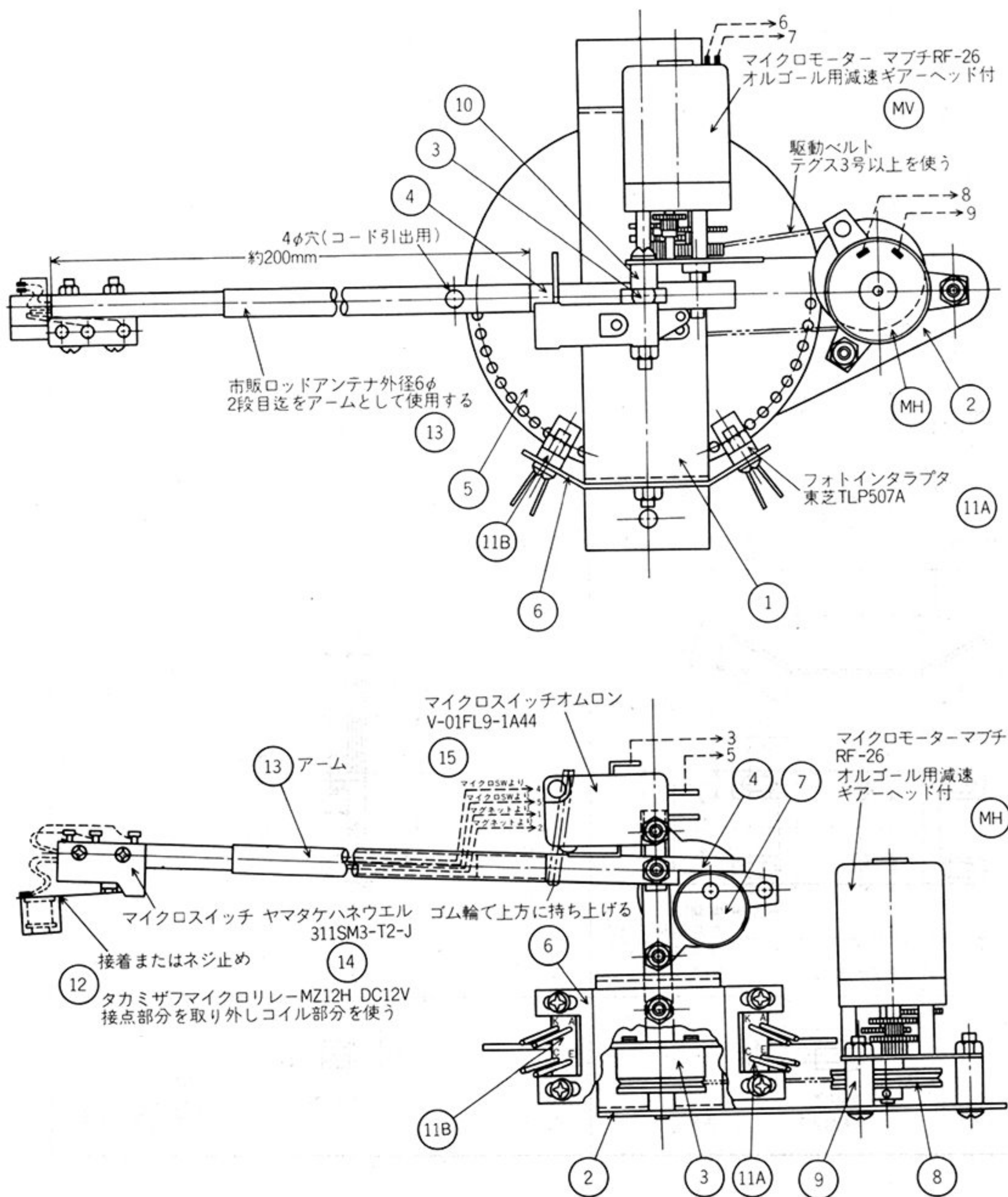
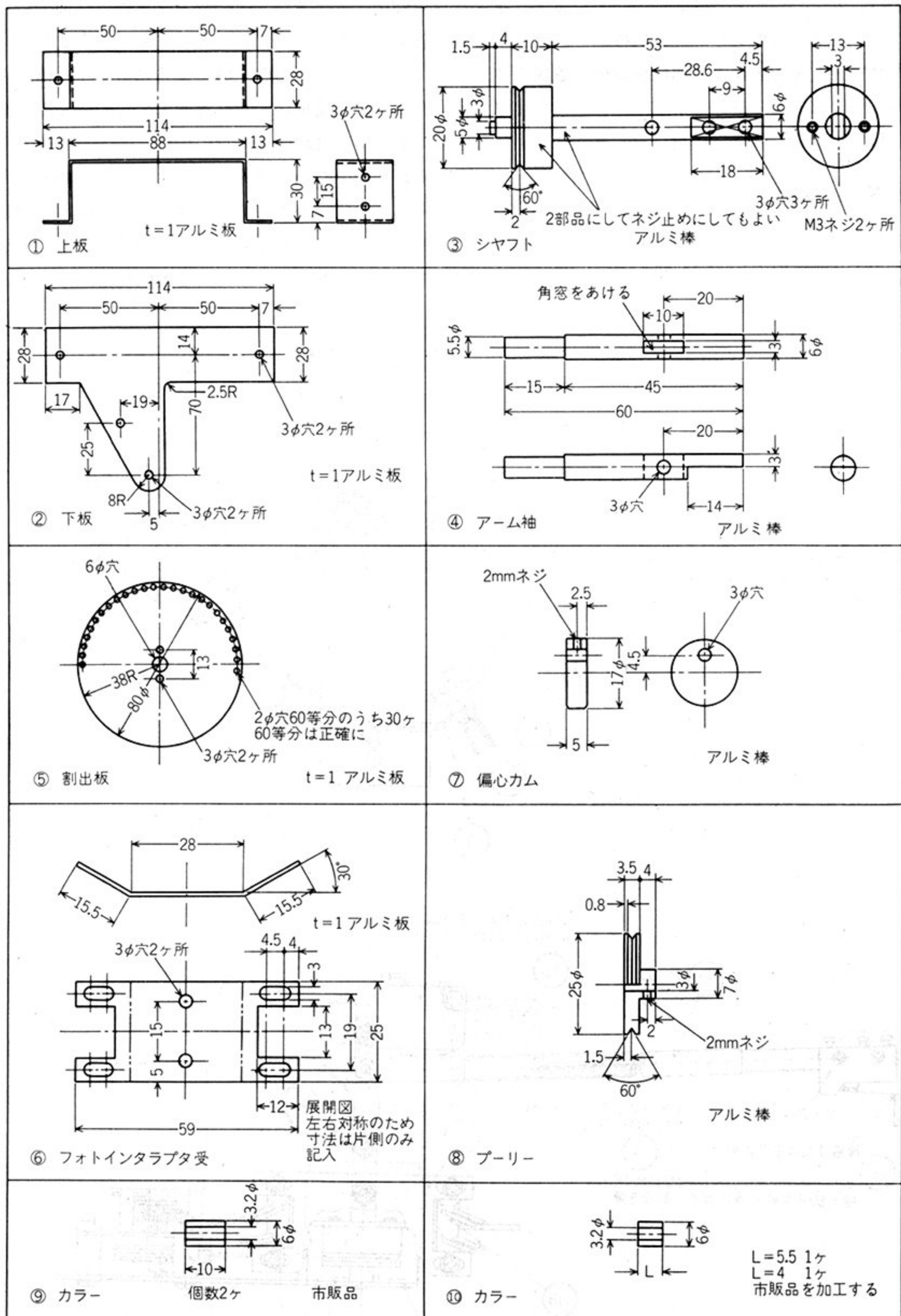
写真-2,3と第1図の組立図を見て下さい。マイクロモータのⓂⒽとⓂⓋの2個により，まずⓂⒽの減速ギアーの先端にあるプーリ⑧より駆動ベルトを介してシャフト③を回わし，それに取り付けられたアーム⑬を左右方向に回転できるようになっています。また一方ⓂⓋの減速ギアーの先には偏心カム⑦が固定されており，その回転により今度はアームを上下に移動させます。このアームの先端には電磁石⑫が取り付けてあり，アームが下方に下がり部品に磁石がとどくと，マイクロスイッチ⑭により検出し，部品の吸着をし次の動作に移ります。以上が動作の概

要ですが，もう一つ必要な機構がついています。それは，シャフト③に固定された割出板⑤と，フォトインタラプタ ⑪Ⓐ ⑪Ⓑ による回転位置検出機構です。この動作原理はあとで説明しますが，アームの水平方向回転における位置検出の役目をします。

2. 駆動部の製作

一番大変な事は部品作りとか，モーターなどを集める事ですが，部品については**第2図**にありますから製作して下さい。③のシャフトは，図面の中にも書いてありますが，プーリとシャフトを2部品にしてネジ止めした方が，図のようにアルミ丸棒から削り出すより簡単かも知れません。この中で特に慎重に製作しなければならないのは，⑤の割出板です。

6φ 穴の中心から38R上に並んで明ける30個の穴の，隣同志の間隔が正確でないと，あとで検出部調整のときトラブッてしまいます。次に購入部品ですが，モーター以外のものは何れも市販規格品で入手は容

〔第1図〕 駆動機構部組立図

① 上板
t＝1アルミ板
3φ穴2ヶ所
② 下板
3φ穴2ヶ所
t＝1アルミ板
③ シャフト
2部品にしてネジ止めにしてもよい
アルミ棒
3φ穴3ヶ所
M3ネジ2ヶ所
④ アーム軸
角窓をあける
3φ穴
アルミ棒
⑤ 割出板
6φ穴
2φ穴60等分のうち30ヶ
60等分は正確に
3φ穴2ヶ所
t＝1 アルミ板
⑦ 偏心カム
2mmネジ
3φ穴
アルミ棒
⑥ フォトインタラプタ受
t＝1 アルミ板
3φ穴2ヶ所
展開図
左右対称のため
寸法は片側のみ
記入
⑧ プーリー
2mmネジ
アルミ棒
⑨ カラー
個数2ヶ
市販品
⑩ カラー
L＝5.5 1ヶ
L＝4 1ヶ
市販品を加工する

〔第2図〕 部品図

易ですが，モーターが困難と思われます。筆者はたまたま秋葉原のジャンク屋さんで，図のようにマイクロモーターの先に，減速ギアーのついたものが入手出来たので，それをもとに図面化したわけですが，同じものが入手出来なくても，要はアームをゆっくり移動または回転させればよいわけで，回転数が1分間に10～15回転位に減速するよう考えれば，他の部品はそれに合わせて設計し直します。何れにしても動作を理解し全く異なった部品でも考えて作り上げる事が出来れば，完成した時の楽しみは倍加すると思います。部品が全部揃った所で組立てをしますが，第1図の組立図に部品図と同じ番号を付けてあるのでそれを見て組立てて下さい。アームは市販のロッドアンテナを下から2段目まで使うようにすると，アームの全長を伸ばしたり縮めたりできます。一番先端に取り付ける電磁石は，ミゼットリレーを解体し，鉄心とコイル部分を磁石として使います。この部分が部品をつかむ指の代わりに吸着して持ち上げる働きをします。この磁石とマイクロスイッチが一つに結合されて取り付けられるのですが，それからの配線4本は，ロッドの先端よりパイプの中を通し元の方に来た所から穴を明けて外に引き出します。

組立の中で最もデリケートな所は，フォトインタラプタのスリットの間を割出板が回転し，それに明けられている穴が光束を断続してパルスを出す役目をする関係上，この光束の中心と割出板の穴の中心を合わせる所です。フォトインタラプタ受⑥の30°の角度を，ラジペンなどで曲げて調整し，中心を合わせて下さい。これは2SC372のコレクタにテスターを当て，電圧の大きく変化する位置を見つけると簡単に分かります。しかしこの段階では，制御回路がまだ作ってありませんので，最後に駆動部と制御部をドッキングして，アップダウンカウントの調整をする前に，上記のような修整をします。駆動機構部が完成したら，ケースに収納しますが，ケースの壁に**写真-3**のように，アームの作動範囲の窓を明けてここからアームを外部に出します。ケースにはこのほかに，制御部，電源部が入りますので，適当な大きさのものを見つけ配置を考えて組み込みます。写真を参考にして作って下さい。

II　制御回路の製作

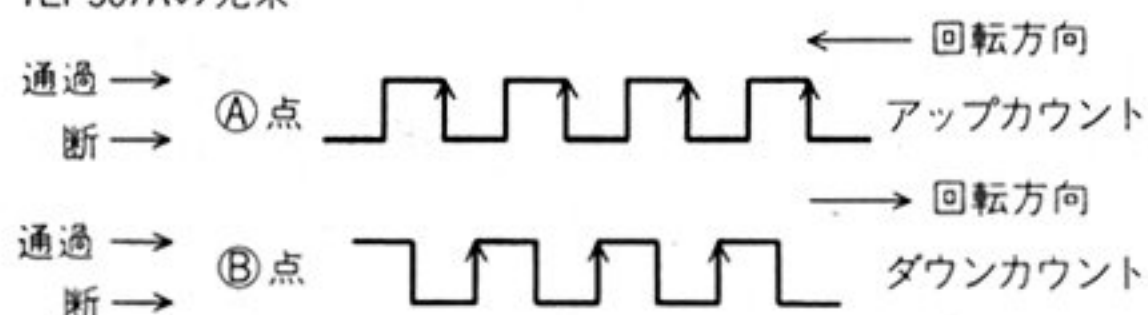
メカの部分が出来たので，今度はそれを駆動し制

〔第3図〕　CPUボード内の入力ポート設置図

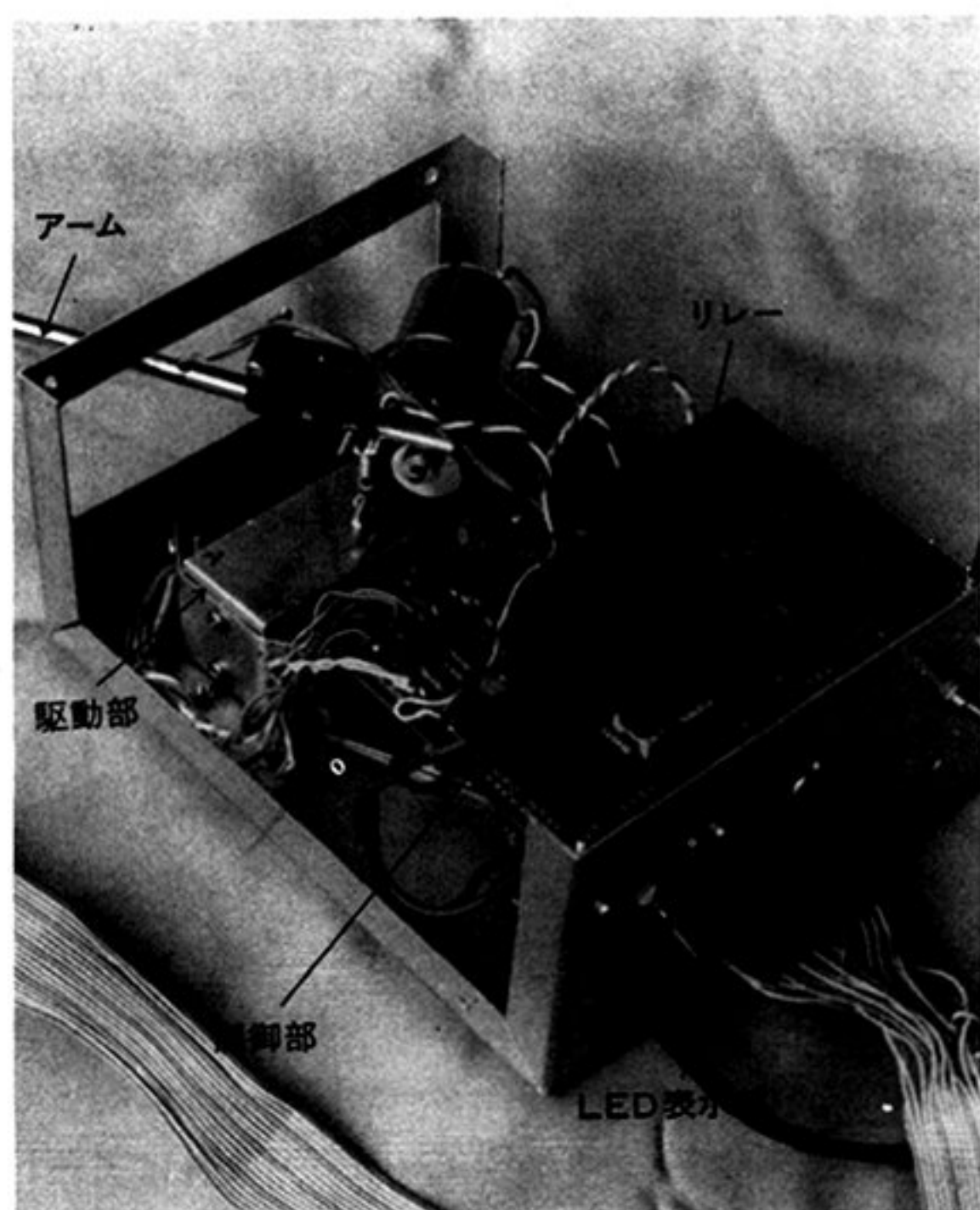
CPUボードとコネクタで接続する
$00F3入力ポートへ
$00E0出力ポートより
$00F2
入力ポートへ
GNDより
電源トランス1A
AC100V
8V
5B1
+DC12V
+5V
7805
IN
OUT
C
1000 25V
100 16V
電源部
TLR312×2
F9368 ×2
LS193 ×2
リセット釦
22k
33
3.3 16V
LS14
LS74
LS08
LS04
220
.1
300 1/4W
4.7k
10k
2SC372
TLP507A
11A
11B
MC14050B
DC12V
1S1588
15k
マイクロスイッチ(ヤマタケ)
マイクロスイッチ(オムロン)
MG
マグネットコイル
CR1
CR2
CR3
CR4
マイクロモーター
MV
MH
Tr 2SC982 5個
CR1~4 ミゼットリレー
オムロンG2V-282P
DC12V 4個
駆動部

〔第4図〕 制御回路図

御する電子回路部の製作に入ります。何れにしてもマイコン制御になるので，まずＣＰＵ側と入出力の接続から始めます。ＣＰＵボード内に新しく入力ポートを設けるため，**第３図**にＬＳ257を２個使用した回路図を示します。動作については６月号の125頁に説明してありますので省略します。この入力ポートの番地は，00Ｆ２番地とＦ３番地の２番地に設定されており，Ｆ２番地へはマイクロスイッチより上端または下端の検出データが入力し，Ｆ３番地にはカウンターＩＣからの左右位置データが入力します。図で分かるようにＦ２番地の入力線８本のうち，実際に使用するのは２本だけで，あとの６本は予備にしたり接地したりして使っておりません。しかしこれも複雑な動作をさせるときに，他のスイッチやセンサーからの入力があったときに利用できるわけで，今後の利用方法の参考にして下さい。なおＣＰＵ側コネクタの接続図も示してありますので，図のように接続して置いて下さい。この中で出力ポートからの出力線が５本接続してありますが，これはＣＰＵボード内に既に設置されている(00E_0番地)出力ポートからの０D_0～０D_4の５本です。以上がＣＰＵ側での回路追加作業です。続いて駆動部側の制御回路に移ります。これの全回路を**第４図**に示します。図のように１枚の基板の上に，アップダウンカウンターによる位置データ検出部と，マイコン側より出されるデータによって作動するリレー制御部が乗っております。前者は入力ポートに接続され，後者は出力ポートに接続されます。まず入力ポート側から説明しますと，制御回路図左側部分に，TLP507A ２個を入力窓口とする実体図があります。これより右側トランジスタを経て，この先はアップダウンカウンターの入力に接続されており，一方がアップカウント用に，もう一方がダウンカウント用に使用されます。フォトインタラプタＴＬＰ507のスリットの間を割出板が回わり，光束を断続してパルスを作るのですが，トランジスタとＬＳ14で方形波に成形し，クロックパルスとして次段に供給します。そして最後にそのカウント結果を，７セグメントのＬＥＤを使って表示します。今アームをスタート位置に置いてセット釦を押すと，表示は00を示し，次にアームを左右どちらかに回転させると，表示は1, 2, 3, または3, 2, 1, というように，何れかに変化して行きます。今，右回わりでアップカウントし，左回わりでダウンカウントさせようとするには，先のＴＬＰ507Aを左右何れかに移動させて**第５図**に示したタイミング図のように，図中Ⓐ Ⓑ点の波形が，¼サイクル左右にずれた位相に調整すると実現出来ます。何故右回わりでアップし左回わりでダウンするかは，回路図とタイミング図を見れば分かるように，パルスの立上りでカウントするとき，必ず一方のパルスは立下がり，つまりＬの状態でないとカウントしないという事によります。ですから，この位相差の調整が大切になります。また前に，駆動部の部品製作の中で，割出板に明ける穴位置が正確でないといけないと書きましたが，不正確の場合この位相差が取れないからです。筆者の使用したものは写真-２で分かるように，スクラップのプレーヤに使ってあった歯車が，丁度外径78㎜歯数96枚であったのでこれを使いました。何れにしても，光束を断続出来ればよいわけで，このようにして工夫すれば，いろいろ使えるものが出て来ると思います。さてＬＥＤに表示される数字でアームの位置が表わされるのですから，この数字をデータとしてＣＰＵに読み込ませるようにします。ＬＳ193の出力８ビットを，図右上のコネクタ接続図のように１D_0～１D_7まで接続するとＣＰＵは２桁の16進数データとして読み込み可能になります。コネクタ接続図の14と15に，マイクロスイッチからの入力が接続されております。これは，アームの先端が上にあるのか，或いは下にあるのかを検出します。

スイッチが押されると，データはＬが出力されてＣＰＵはこれを読み取るわけです。次に出力ポート側を説明します。第４図右側部分に，０D_0～０D_4の５本の出力線が，MC14050Bのバッファを経て，２ＳＣ982のトランジスタ５個にそれぞれ接続しています。この出力線には，何もしない時はいつも"0"が出力されており，どれかの線にＣＰＵから"1"が出力されたのみ，トランジスタがリレーを駆動するようになります。図の一番上のトランジスタだけは，マグネットコイルが接続されており，他はリレーがそれぞれに接続されております。またリレー２個で１個のマイクロモーターを回すようになっており，たとえばⓂⒽというモーター（これはアームを水平方向に回わす）を左回わし，したいときは，

〔第５図〕 アップダウンカウンタのタイミング

$0D_0$の出力線に〝1″を出力すると，その先に接続されたＣＲ１のリレーが駆動されてモーターは左回わりします。このように，駆動したいリレーまたはマグネットへの出力線を〝1″にすればよい事がわかったと思います。この回路で特に注意しなければならないのは，それぞれのリレーの接点への配線です。１つのリレーにＡＢ２組の接点があり，これに図のように接続するのですが，図では簡単のように見えますが，実際はかなり入り組んで間違い易い所です。間違えるとショートしたりしますから，配線後入念に点検して下さい。

以上で入出力ポートを中心として，制御回路の説明を終ります。**第１表**にこの図のように接続した時の入出力データを示しましたので，今までの説明を参考に動作の状態を図面から追って見て下さい。頭で理解して置くと，次項で説明するプログラムの応用が，早く自在に出来るようになります。製作の最後

〈写真－３〉

は，ケースに組み込むのですが，これは写真を参考にされて，いかにもロボットらしく組み上げて下さい。

4. 動作プログラムの説明

前項迄の説明と製作で，駆動部，制御部が出来ましたので，いよいよ動作させて見ます。紙数の関係から，基本動作のプログラムを示して説明して置きますので，あとは参考にして，いろいろな動作が出来るようプログラムを組み実験して見て下さい。プログラムに入る前に，アームを左右何れかのスタート位置に置いてからリセット釦を押すと，位置を表示するＬＥＤは〝00″を表示します。次にアームを任意の位置迄回転して止めた時に表示される数字を，設定した位置のデータとして読み取って置きます。

これまでが準備動作です，次にプログラム作成のポイントは，アームの動きが左に回わる，右に回わる，下に下がる，上に上がる，マグネットに通電するの５動作になりますから，これをプログラムにその都度組んでいたのでは，とても長いプログラムになってしまうので，ここは８月号の機械語プログラムの解説で説明したように，サブルーチンというプログラムをあらかじめ作って置き，必要な動作をさせたいときは，そのサブルーチンに飛ぶという方法を取ります。プログラム例を**第２表**に示します。このプログラムは，アームがスタート位置から下降しその下に置いた部品に接触したとき，マグネットに通電して部品を吸着し，次に持ち上げて上に戻り，今度は左（右でもよい）方向に回転し，当初に設定した位置迄行くと停止し，アームが下降して下に着いた時，マグネットを解放して部品をそこに置き，今度はアームだけ再び上昇し，右旋回してスタート位置に戻るとこれで１回の動作は終りというプログラムです。これは基本動作だけですが，このようにして，どの位置へも自由にアームを持って行き，動作させるプログラムが出来ます。

第２表では３通りのサブルーチンを示してありますがこのほかに何通りも出来ます。

このようにして置くと第２表のように，メインプログラムが短かくてすむのと，複雑な動作のプログラムもすっきり作る事ができます。プログラムの内容は，リストを見ると分かるように，ロードとスト

アの繰り返えしと，検出データとの比較で出来ています。第1表に示したデータがロードされ，それを出力ポートに出力するという形になっており動きを順に追う事が出来ると思います。ただこの中に入れるデータの中で，停止位置を指定するデータだけは変わります。前に述べた準備動作の所で，位置データとして読み取った数字がそれです。

メインルーチンの中で，E00C番地のオペランド〝14″がこれに当たります。8月号で機械語プログラムの解説をしてありますので，以上で説明を終わります。

出力ポート00E0番地	
データ	動　作
01	アーム左方向旋回
02	アーム右方向旋回
04	アーム先端下降
08	アーム先端上昇
10	マグネット通電吸着

入力ポート00F2番地	
データ	センサー(マイクロスイッチ)
05	アーム下端位置検出
06	アーム上端位置検出
入力ポート00F3番地	
データ	センサー(フォトインタラプタ)
00~FF	右廻りアップカウント
FF~00	左廻りダウンカウント

〔第1表〕 駆動制御データ表

終わりに

第1回のコントロールボードの製作から始まり，今回のロボットアーム駆動装置の製作と実験で，本製作シリーズを終了します。第1回の時にも書きましたが，パソコンブームの現在ですが，実際に機器制御関係に応用して行くためにも，ハードを作り，機械語をマスターしてこそ道は大きく広がると思います。本製作シリーズが，何かの形で参考になるような事があったとしたら幸いと思いつつ筆を置きます。

アドレス	命令語 OP	オペランド		ニモニック	アドレッシング	説明
E000	8E	E7	FF	LDS	IMM	スタックアドレス設定
E003	BD	E1	00	JSR		アーム下降上昇ルーチンへ
E006	86	11		LDAA	IMM	マグネット吸着左旋回データ
E008	97	E0		STAA	DIR	出力ポートに出力
E00A	D6	F3		LDAB	DIR	入力ポート読取
E00C	C1	I4		CMPB	IMM	停止位置になったか
E00E	26	FA		BNE		NOでループ YES ↓
E010	BD	E1	20	JSR		アーム下降上昇ルーチンへ
E013	BD	E1	40	JSR		アームスタートへ復帰する
E0.16	D7	E7		STAB	DIR	ストップ

メインルーチン

アドレス	命令語 OP	オペランド		ニモニック	アドレッシング	説明
E140	86	02		LDAA	IMM	アーム右旋回データ
E142	97	E0		STAA	DIR	ポートに出力
E144	D6	F3		LDAB	DIR	入力ポート読取
E146	C1	00		CMPB	IMM	スタート位置か
E148	26	FA		BNE		NOでループ YES ↓
E14A	4F			CLRA		ストップデータ
E14B	97	E0		STAA	DIR	出力ポートに出力
E14D	39			RTS		メインルーチンに戻る

アーム右旋回スタート位置復帰ルーチン

アドレス	命令語 OP	オペランド		ニモニック	アドレッシング	説明
E120	86	14		LDAA	IMM	マグネット吸着のままアーム下降データ
E122	97	E0		STAA	DIR	出力ポートに出力
E124	D6	F2		LDAB	DIR	入出ポート読取
E126	C1	05		CMPB	IMM	アーム下端になったか
E128	26	FA		BNE		NoでループYES ↓
E12A	4F			CLRA		ストップデータ
E12B	97	E0		STAA	DIR	出力ポートに出力
E12D	86	08		LDAA	IMM	アーム上昇データ
E12F	97	E0		STAA	DIR	出力ポートに出力
E131	D6	F2		LDAA	DIR	入力ポート読取
E133	C1	06		CMPB	IMM	アーム上端になったか
E135	26	FA		BNE		NoでループYES ↓
E137	4F			CLRA		ストップデータ
E138	97	E0		STAA	DIR	出力ポートに出力
E13A	39			RTS		メインルーチンに戻る

アーム下降マグネット解放上昇ルーチン

アドレス	命令語 OP	オペランド		ニモニック	アドレッシング	説明
E100	86	04		LDAA	IMM	アーム下降データ
E102	97	E0		STAA	DIR	出力ポートへ
E104	D6	F2		LDAB	DIR	入力ポート読取
E106	C1	05		CMPB	IMM	アーム下端か
E108	26	FA		BNE		NoでループYES ↓
E10A	4F			CLRA		ストップデータ
E10B	97	E0		STAA	DIR	出力ポートに出力
E10D	86	10		LDAA	IMM	マグネットデータ
E10F	97	E0		STAA	DIR	ポートに出力
E111	86	18		LDAA	IMM	マグネット通電アーム上昇データ
E113	97	E0		STAA	DIR	ポートに出力
E115	D6	F2		LDAB	DIR	入力ポート読取
E117	C1	06		CMPB	IMM	アーム上端か
E119	26	FA		BNE		NoでループYES ↓
E11B	86	10		LDAA	IMM	マグネット吸着のままストップデータ
E11D	97	E0		STAA	DIR	をポートに出力
E11F	39			RTS		メインルーチンに戻る

アーム下降マグネット吸着アーム上昇ルーチン

〔第2表〕 操作プログラム

初心者向けマイコン

機械語プログラムの作り方

白土 義男

前回は，10月号に引き続いて，ＣＰＵ内の各レジスタの働きについて勉強しました。例によって複習してみましょう。

① Ｂレジスタ，ＢＣレジスタペアは，プログラムの繰り返し回数など，数をかぞえるのが得意。

② Ｃレジスタは，そのメモリー内容の数値でＩ／Ｏポートの番地を間接指定すると，入・出力に関する命令で威力を発揮する。

③ ＨＬレジスタペアは，16ビットの加・減算のときアキュムレータの役目を果たし，また，そのメモリー内容の数値でメモリー番地を間接指定することにより，多くの特長ある命令を使いこなすことができる。このとき，ＤＥ，ＢＣレジスタペアも同時に組み合わせて使うような命令が多い。

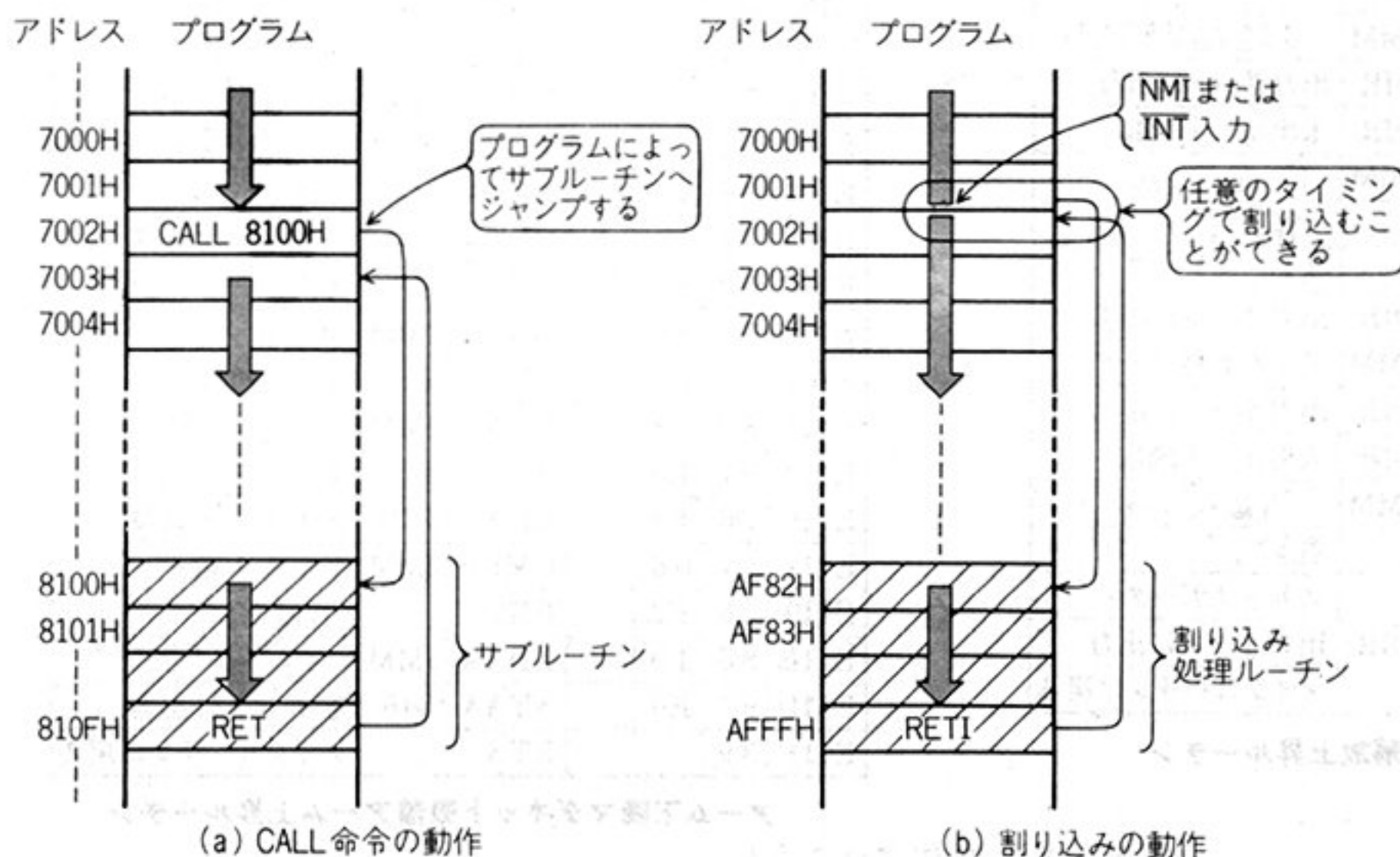
④ レジスタのメモリー内容で間接的に番地指定を行うとき，そのレジスタをポインタという。また①項のように数をかぞえる使い方をするときは，そのレジスタをカウンタと呼ぶ。

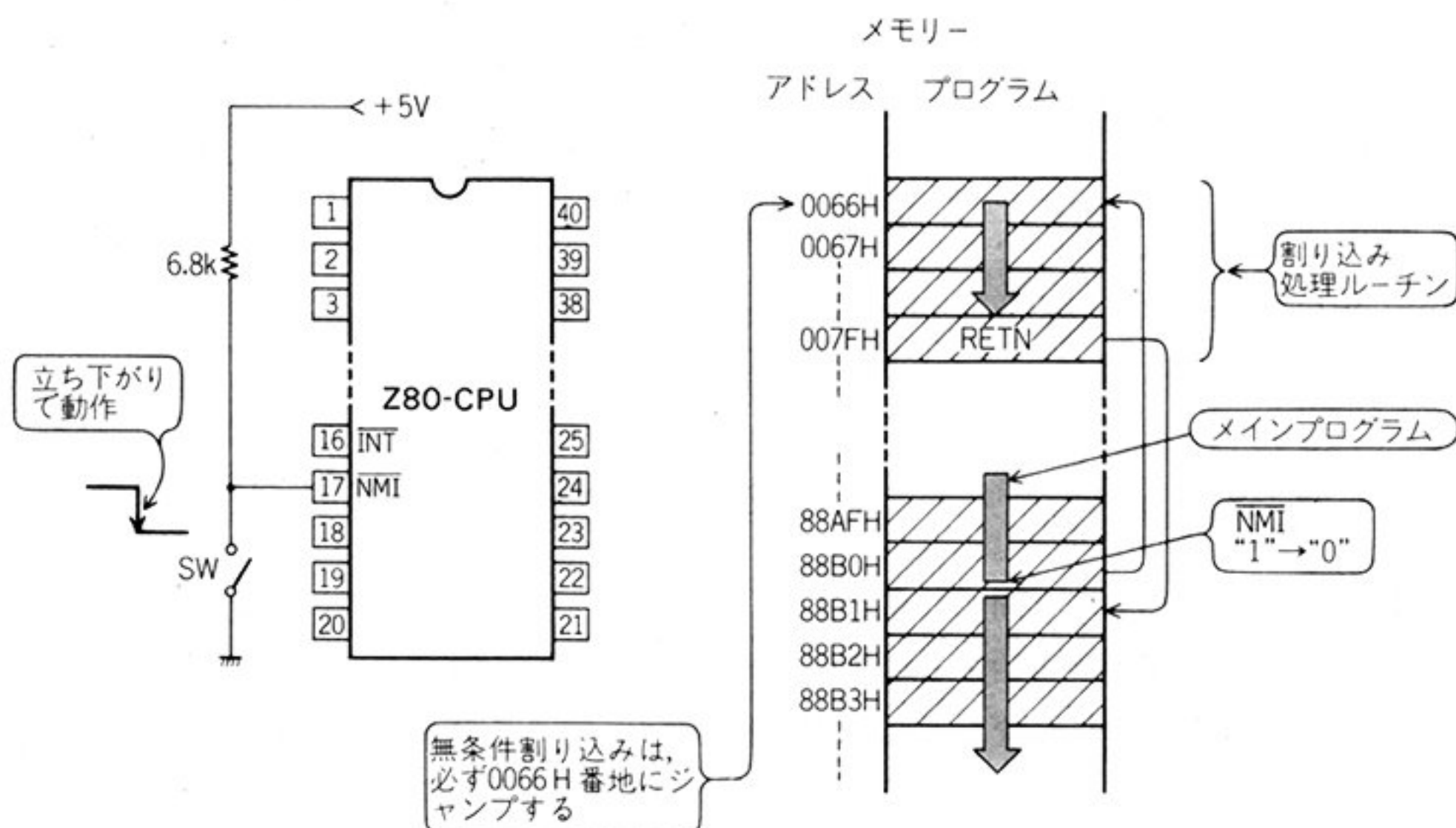
⑤ インデックスレジスタのメモリー内容とディスプレイスメントの組み合わせで，プログラムを組むときの番地指定方法に，より大きな自由度が得られる。

では今月のテーマ，Z80-CPUの割り込み動作についてお話ししましょう。

割り込みとは？

この〝割り込み〟という動作は，市販ＣＰＵのほとんど全部がもっている極めて強力な機能です。その名からもわかるように，ＣＰＵがメモリーから１番地ずつ順番にプログラムを読み込んでは実行を繰り返している任意のタイミングで，外部からＣＰＵに割り込み信号が加えられると，現在実行中のプログラムは一時中断され，あらかじめ定められた手順にしたがって，この割り込み要求に対応するプログラム（割り込み処理ルーチン）にジャンプします。処理が終われば，中断したもとのプログラムに戻り

(a) CALL命令の動作　(b) 割り込みの動作

〔第１図〕
ＣＡＬＬ命令と割り込み入力によるプログラム実行中断の相異

〔第2図〕
無条件割り込みの動作

ます。この動作をCALL命令によるサブルーチンへのジャンプと比較して説明したのが**第1図**です。これを見ればわかるように，任意のタイミングで割り込み処理ルーチンの実行ができる点と，プログラムではなく，ハードウェア的な方法($\overline{\text{NMI}}$，$\overline{\text{INT}}$ピン入力）により始動する点が特長です。

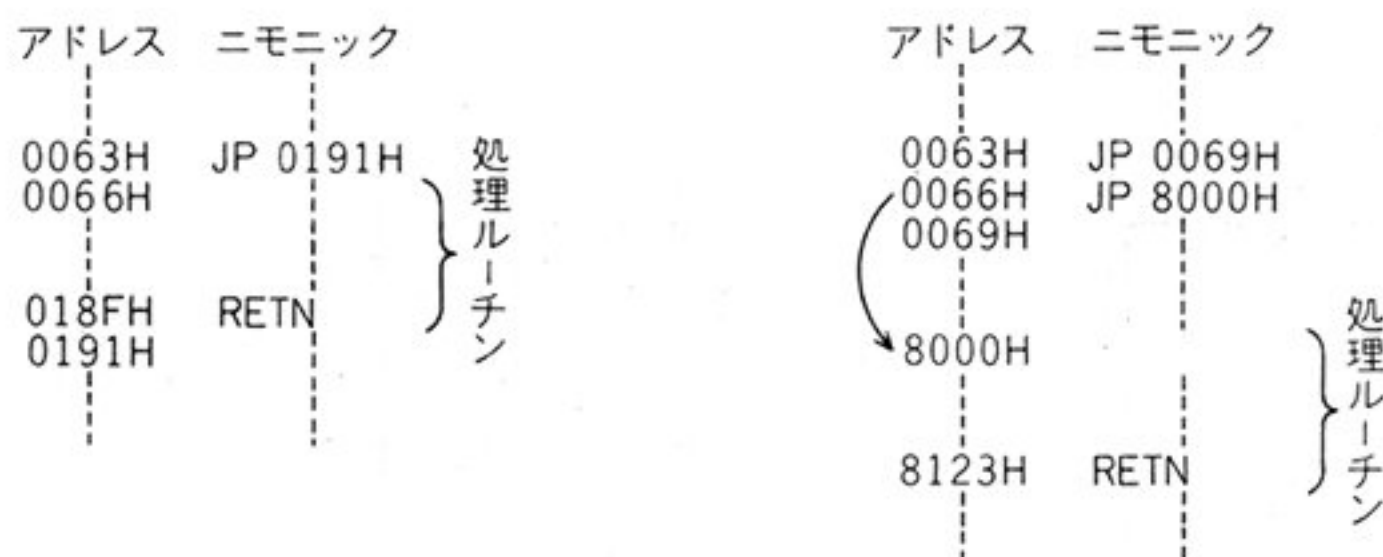
割り込みのモード

前項で，割り込みは〝あらかじめ定められた手順にしたがって〟行われるといいました。ではその〝手順〟とはどんなことなのでしょうか。それが割り込みモードです。CPUはそれぞれの種類ごとにいろいろな割り込みモードをもっていますが，Z80-CPUの場合，下記のような4種類の割り込みモードをもっています。
①無条件割り込み：ノンマスカブル・インタラプト，マスク不能割り込みなどともいいます。CPUの$\overline{\text{NMI}}$ピンに〝0〟が加えられると，CPUは無条件にこの割り込み動作に入ります。
②モード0の割り込み：CPUの$\overline{\text{INT}}$ピンに〝0〟信号が送り込まれると，CPUは条件付き割り込み（マスカブル・インタラプト，マスク可能割り込み）動作に入ります。この条件付き割り込みは，モード0からモード2まで3種類あり，あらかじめプログラムでそのうちのひとつのモードを指定しておきます。いまモード0が指定されているとすると，この割り込み要求を出した周辺回路（CPUの$\overline{\text{INT}}$ピンに〝0〟信号を送り出した外部回路）は，CPUが割り込み信号を受け付けた直後に，データバスに命令を出力します。データバスはもちろん8ビットですから，この命令も特別な工夫をしない限り8ビット，つまり1バイト命令です。これはRST（リスタート）命令が多く用いられ，したがってCPUはそのRST命令の指示する番地にジャンプします。
③モード1の割り込み：あらかじめプログラムでCPUにモード1が設定されていて，CPUの$\overline{\text{INT}}$ピンが〝0〟になると，現在実行中のプログラムは中断されて，自動的に0038H番地にジャンプします。
④モード2の割り込み：この割り込みモードが，Z80-CPUの最大の特長といえるでしょう。ここで，いままで説明していなかったIレジスタの出番となるわけですが，このモード2の動作はたいへん複雑なので，あとの項でまとめてお話ししましょう。

無条件割り込み

では**第2図**を見てください。CPUは，$\overline{\text{NMI}}$ピンの電圧が〝1〟から〝0〟に立ち下がった瞬間を捕え，無条件割り込みがかかったことを感知します。すると現在実行中の命令が終わり次第（図では88B0H番地の命令の実行が終了したら)，プログラムは0066H番地にジャンプします。つまりCPUは，無条件割り込みがかかると必ず0066H番地にジャンプするように作られているのです。このとき同時に，割り込み処理ルーチンの実行が終わり再びもとのメインプログラムに戻るときの戻り番地（図では88B1H番地）が自動的にスタッカに記憶されます。こ

(a) メインプログラムの間に処理ルーチンを挿入する方法

(b) 処理ルーチンを独立した番地に作る方法

〔第３図〕
無条件割り込み
処理ルーチンの
挿入の仕方

れはＣＡＬＬ命令のときと同じに考えてよいでしょう。さて，0066Ｈ番地から始まる処理ルーチンは，その最後に必ずＲＥＴＮ命令を入れておきます。するとＣＰＵは，スタッカからメインプログラムの戻り番地を読み出して，再びもとのプログラムに戻り，それを続行するのです。

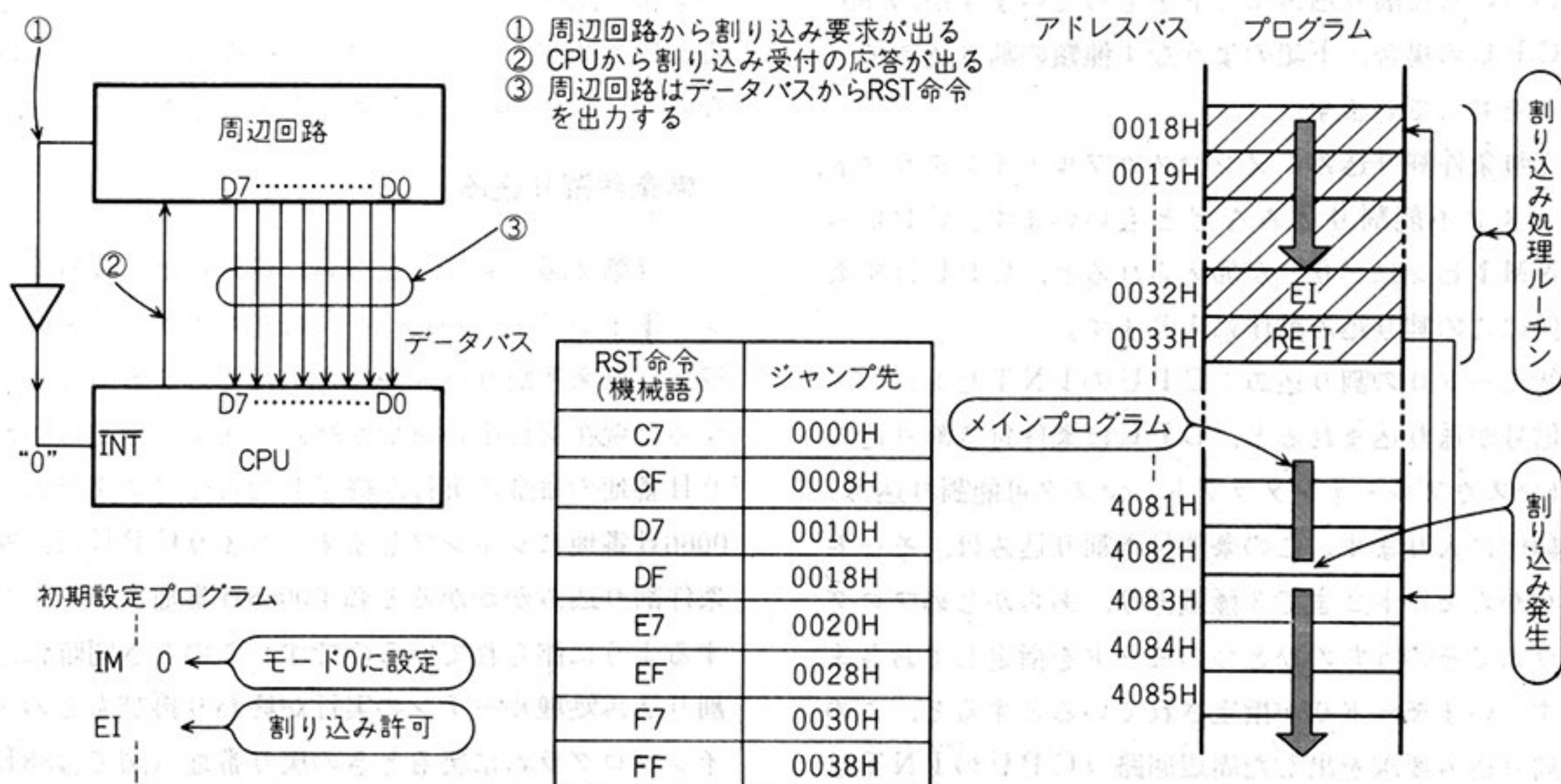
このように，割り込み処理ルーチンは0066Ｈ番地から始まるわけですから，逆にいえばこの番地から処理ルーチンのバイト数だけメモリーの番地を空けておかなければいけません。ご存知のように，Z80-ＣＰＵのプログラムは0000Ｈ番地から書き始めるので，この0066Ｈ番地というのは案外じゃまな場所なのです。そこで**第３図**のようにプログラムに工夫をしてやります。

(a)の方法は，メインプログラムの真ん中に処理プログラムをデンと挿入するもので，メインプログラムはジャンプ命令で接続します。(b)の方法も本質的には(a)の方法と変わりませんが，0066Ｈ番地にジャンプ命令（３バイト）を入れて，遠い番地に独立した処理ルーチンを作る方法です。いずれにしても，これらの方法を使うことによって，かなり自由に処理ルーチンを配置することができるようになります。

モード０の割り込み

こんどは**第４図**を見てください。モード０～モード２の割り込みは，前項の無条件割り込みと異なり，どのモードを使うか，割り込み動作をさせるかさせないか，などをプログラムで自由に指定することができます。したがって，マスク可能割り込みの名が付けられているのです。

このような訳で〝モード０〞を指定するためには，図のようにあらかじめプログラムにモード設定（ＩＭ　０)をしておき，さらに，割り込み動作をさせる意思表示として〝割り込み許可〞(ＥＩ：イネーブル

RST命令（機械語）	ジャンプ先
C7	0000H
CF	0008H
D7	0010H
DF	0018H
E7	0020H
EF	0028H
F7	0030H
FF	0038H

〔第４図〕モード０割り込みの動作

・インタラプト）もプログラムに組んでおきます。このＥＩ命令は，プログラムが一度割り込み処理ルーチンにジャンプすると効力を失うので，処理ルーチンの最後のＲＥＴＩ命令の直前にＥＩ命令を置いて，再び割り込み動作を許可しておきます。

なお，無条件割り込み処理ルーチンの最後のリターン命令はＲＥＴＮでしたが，マスク可能処理ルーチンの最後はＲＥＴＩ命令なのでまちがえないようにしてください。

ではモード０割り込みの働きを説明しましょう。図のように，割り込み信号〝０〟が，周辺回路からＣＰＵの$\overline{\text{INT}}$ピンに加えられると（これは，割り込み要求が周辺回路から発せられるということです），ＣＰＵはそれを受け付けると同時に応答信号を周辺回路に送り返します。周辺回路はその応答を受けたら，データバスに１バイトの命令を送り出すのです。普通この命令はリスタート命令（ＲＳＴ）が使われ，その結果，プログラムは図中の表に示すような８種類の番地のうち，どれかひとつにジャンプするのです。したがって，それぞれの番地ごとに異なる処理ルーチンを用意すれば，何種類かの周辺回路から発せられる割り込み要求に対し，それぞれ異なる処理をすることが可能となります。

なお，話が少し細かくなりますが，マスク可能割り込みの場合，ＣＰＵはひとつひとつの命令実行の最後の部分で，その都度，$\overline{\text{INT}}$ピンが〝０〟になっているかどうかを調べ，それが〝０〟ならば応答を出します。したがって，無条件割り込みが$\overline{\text{NMI}}$ピン電圧のダウンエッジで検知されたのに対し，マスク可能割り込みでは，各命令の終わりのタイミングで$\overline{\text{INT}}$ピンが〝０〟になっていさえすれば，割り込みは受け付けられます。

このモード０の割り込みは，Ｚ80のファミリである8080Ａとまったく同じです。

モード１の割り込み

モード１の割り込みは，無条件割り込みとたいへんよく似ています。つまり，**第５図**でわかるように，あらかじめプログラムでモード１を設定（ＩＭ　１）し，割り込み許可を与えておけば，周辺回路から割り込み要求が出るとプログラムは0038Ｈ番地にジャンプするのです。モード０のときのように，周辺回路からＣＰＵに対して命令（データバスに出力されるコード）を送り出す必要がないので，回路は簡単になります。

モード２の割り込み

では，Ｚ80-ＣＰＵのメダマである，モード２の割り込みについてお話ししましょう。

前にも説明したように，割り込みは，周辺回路からハードウェア的にＣＰＵに対して要求します。その中で，無条件割り込みとモード１の割り込みは，それぞれ$\overline{\text{NMI}}$または$\overline{\text{INT}}$ピン入力が〝０〟になれば，プログラムは自動的に0066Ｈ番地または0038Ｈ番地にジャンプするように作られていましたが，モード０の場合は，割り込みがかけられたあと，Ｃ

〔第５図〕
モード１割り込みの動作

プログラム　アドレス

割り込み処理ルーチン

周辺回路　CPU

$\overline{INT}$ ① $\overline{INT}$

$\overline{M1}$ $\overline{IORQ}$ ② $\overline{M1}$ $\overline{IORQ}$ ⑥

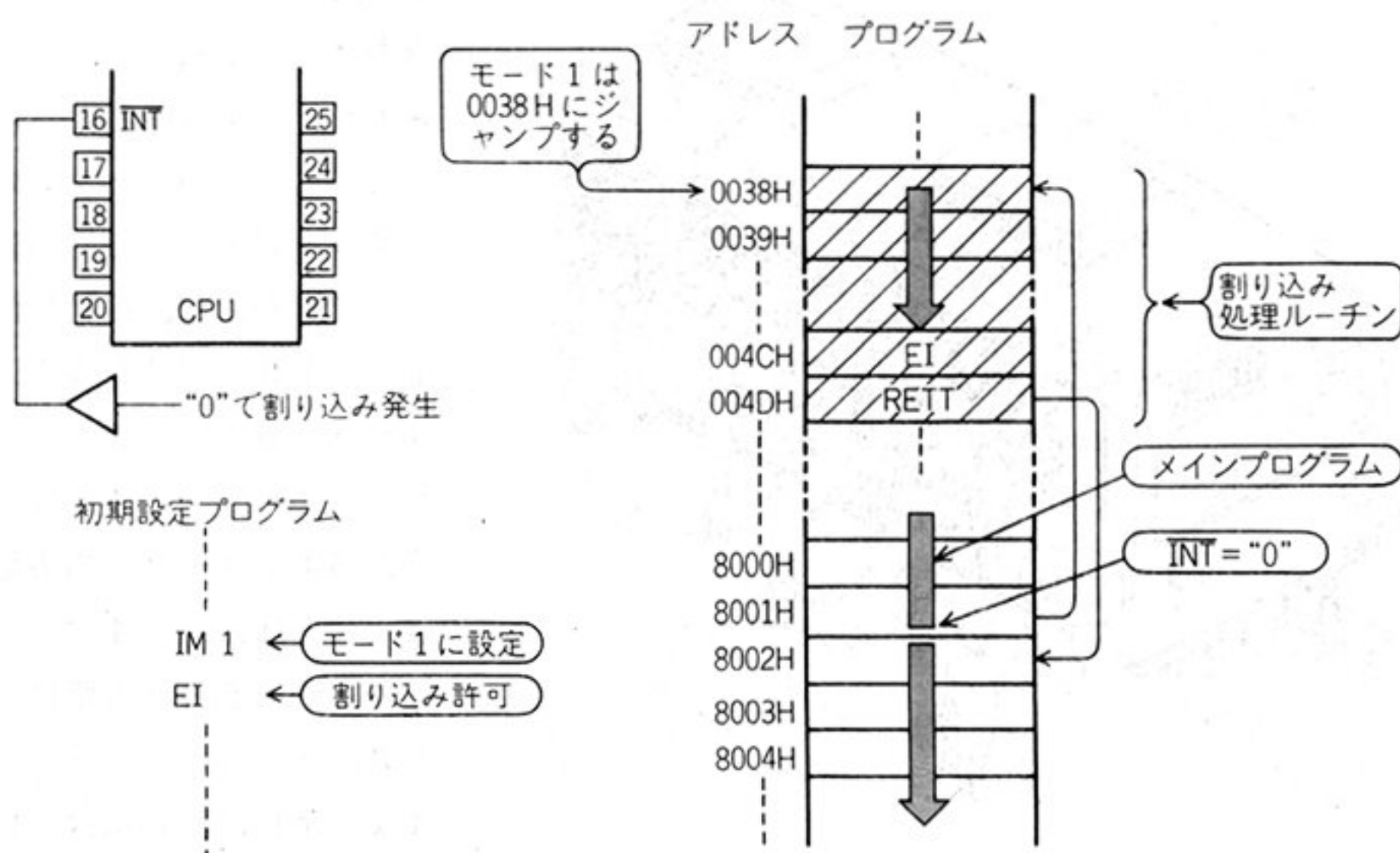
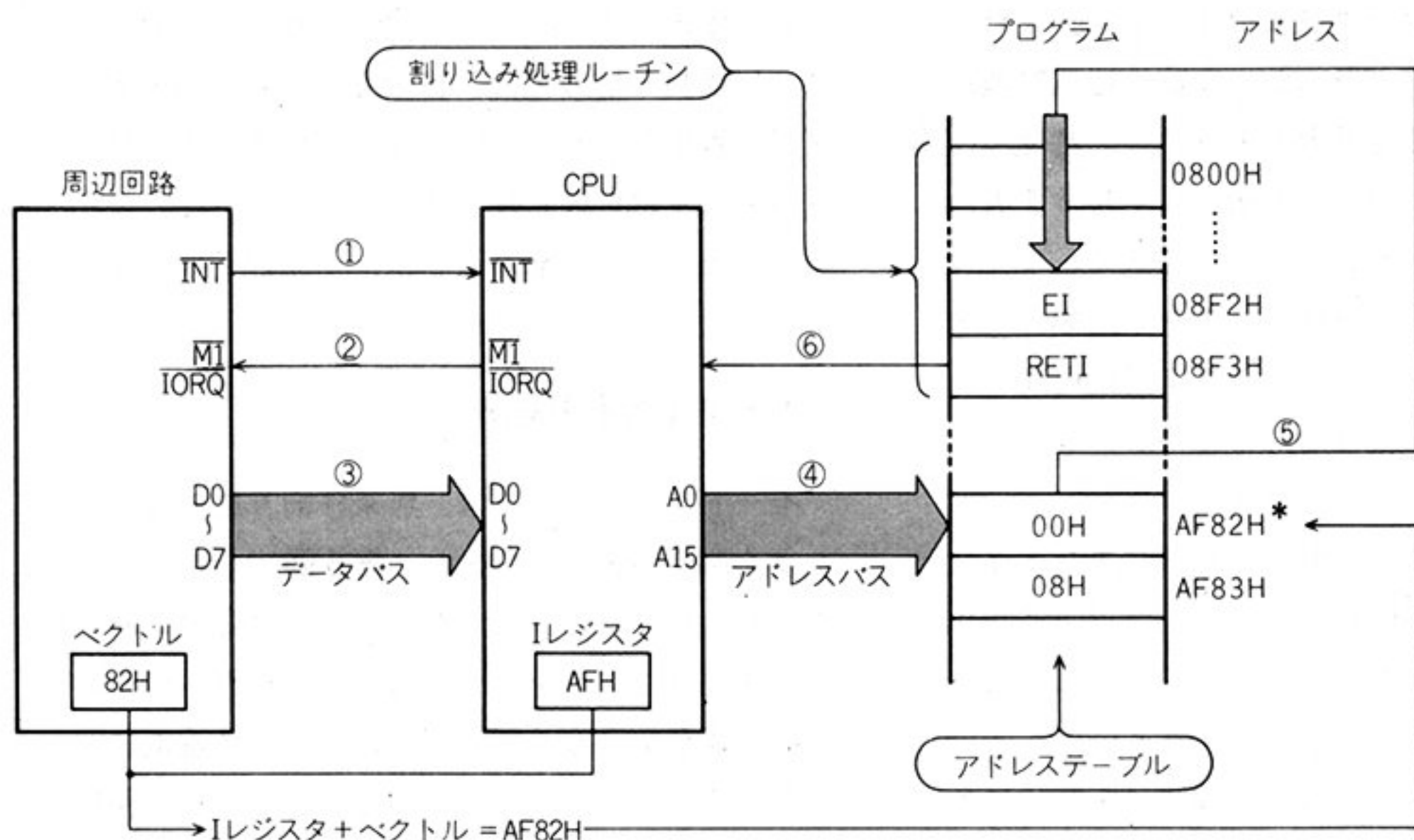
D0〜D7 ③ データバス D0〜D7　A0〜A15 ④ アドレスバス

ベクトル 82H　Iレジスタ AFH

0800H　EI 08F2H　RETI 08F3H ⑤

00H AF82H*　08H AF83H

アドレステーブル

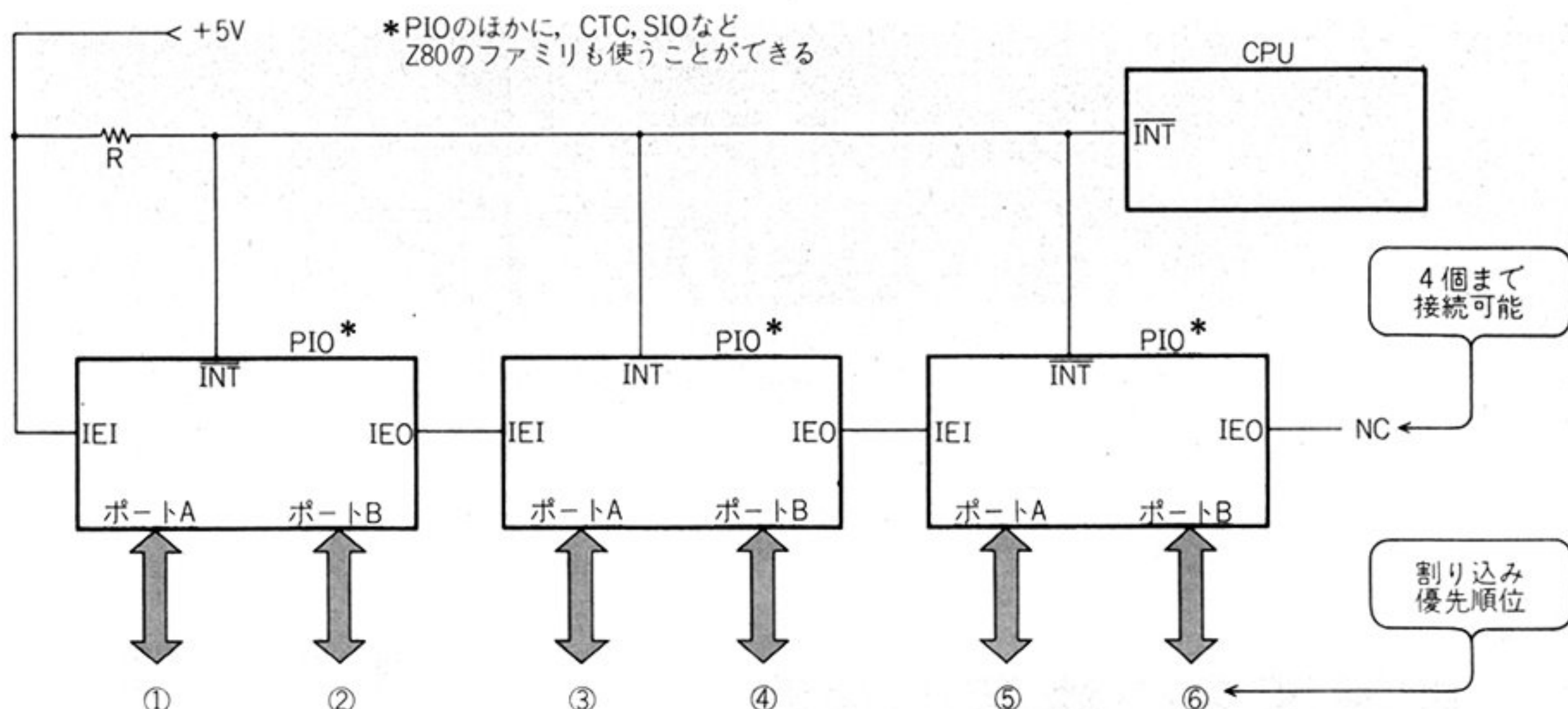
Iレジスタ＋ベクトル＝AF82H

① 周辺回路から割り込み発生
② CPUから受付けの応答
③ 周辺回路からベクトルを送る
④ CPUはIレジスタとベクトルを加えた番地のメモリー内容を読む
⑤ そのメモリー内容は割り込み処理ルーチンの先頭番地なので，プログラムはそこにジャンプする
⑥ 割り込み処理ルーチンを終了したら，もとのプログラムに戻る
＊アドレステーブルの番地は偶数を設定する

〔第6図〕
モード2割り込みの動作

ＰＵから周辺回路に対する割り込み受付け応答，周辺回路からＣＰＵに対するＲＳＴ命令の送り出しなど，相互に割り込みに関する信号のやりとりがありました。モード２の場合には，このモード０よりもっと複雑な信号のやりとりが必要なので，そのような目的に合わせて開発されたＺ80-ＣＰＵのファミリである，Ｚ80-ＰＩＯ，ＳＩＯ，ＣＴＣ，ＤＭＡなどを周辺回路として使用することを暗黙の前提と

〈割り込みにはいろいろなモードがある〉

しなければなりません。

では**第６図**を見てください。まず周辺回路から割り込みがかかると，ＣＰＵは，あらかじめＩレジスタに書き込んでおいた８ビットの数値（図ではＡＦＨ）と，周辺回路の内部レジスタ（制御語レジスタといいます）に〝ベクトル語〟として書き込んでおいた８ビット（図では82Ｈ）の数値を合成して，あるひとつの番地を作ります（図ではＡＦ82Ｈ番地）。実はこの番地が，割り込み処理ルーチンの先頭番地を書き込んであるメモリーの番地なのです。しかし，メモリーの１番地あたりの記憶容量は８ビットですから，この処理ルーチンの先頭番地（16ビット）をメモリーに書き込むためにはもう１番地が必要です。そこで実際には，ＣＰＵはＡＦ82Ｈ番地と，その１番地上のＡＦ83Ｈ番地のメモリー内容を読み込んで，割り込み処理ルーチンの先頭番地を知ることになります。この割り込み処理ルーチンの先頭番地を書き込んであるメモリーの番地のことを〝アドレステーブル〟と呼んでいます。ＣＰＵは，このアドレステーブルから割り込み処理ルーチンの先頭番地を読みとり，そこにジャンプして，割り込み処理を実行します。実行が終われば，ＣＰＵは再びもとのプログラムに戻り，その実行を継続するのです。以上を要

〔第7図〕割り込み優先順位決定のデイジーチェーン

約すると，

①あらかじめ，CPUのIレジスタと周辺回路の制御語レジスタには，それぞれ8ビットずつに分割したアドレステーブルの先頭番地を書き込んでおく（図では，IレジスタにAFH，周辺回路ベクトルとして82H）。

②さらに，あらかじめアドレステーブルに，割り込み処理ルーチンの先頭番地を書き込んでおく（図では処理ルーチンの先頭番地が0800H番地なので，アドレステーブルのAF82H番地には下2桁の00H，AF83H番地には上2桁の08Hを，それぞれ書き込んでおく）。

③周辺回路からCPUに対して割り込みを要求（$\overline{\text{INT}}$入力が〝0〞になる）し，CPUがこれを受け付けると，CPUは周辺回路に対し受付け応答信号を送る（図の$\overline{\text{M1}}$・$\overline{\text{IORQ}}$）。

④応答信号を受け取った周辺回路は，CPUに対してベクトルをデータバス経由で送り出す。

⑤CPUはIレジスタの内容（図ではAFH）とベクトル（図では82H）を合成してアドレステーブルの番地を知る（図ではAF82H番地）。

⑥CPUはアドレステーブルから割り込み処理ルーチンの先頭番地を読み出し，そこにジャンプする。

⑦処理ルーチンが終了したら，RETI命令でもとのプログラムに戻る。

以上がモード2割り込みの動作の概要ですが，このように，アドレステーブルと割り込み処理ルーチンの番地を，プログラムで自由に設定することができるので，たいへん便利なのです。

このほか，周辺回路にZ80ファミリを使うと，複数の周辺回路から同時に割り込み要求が出た場合**第7図**に示すように，それらに優先順位をつけて順々に処理することができるよう，ハード的な工夫がなされています。これをデイジーチェーンといい，ベクトル送出機能と併わせて，非常に強力な割り込み機能を得たといってよいでしょう。

以上がモード2割り込みの概要ですが，これは非常に複雑な働きなので，実際にプログラムを組みながら説明したほうがわかりやすいと思います。しかしその前に，周辺回路（Z80ファミリ）の使い方を知らなければなりません。そこで次回は，PIOを中心に，周辺回路の使い方（プログラミング）の話をしたいと思います。

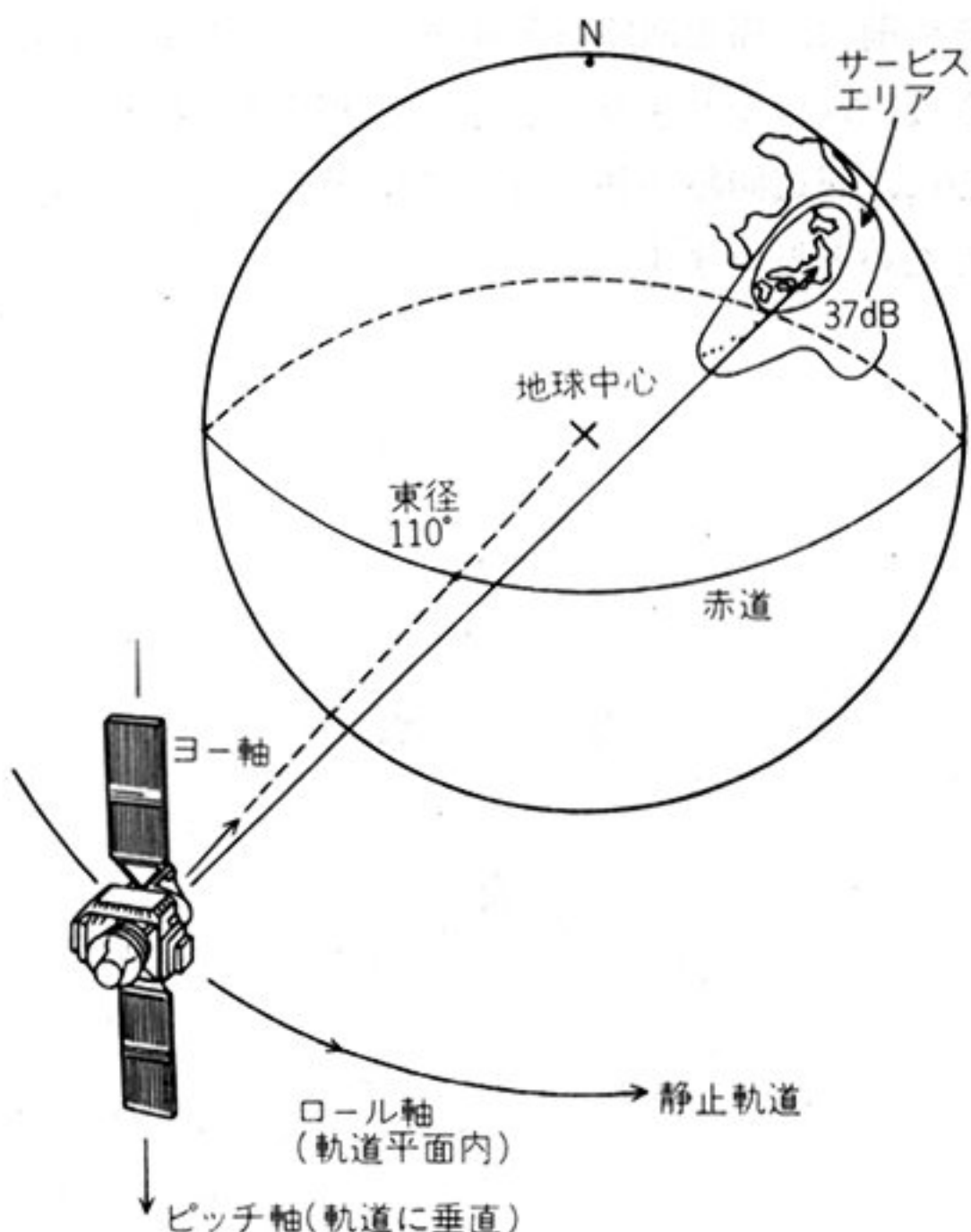
2 放送衛星の構造と機能

NHK技術本部　木下　成美

衛星放送システムは前号で紹介しましたように赤道上空36,000㎞の静止軌道上に配置した放送衛星からサービスエリアに向けて放送し，一般視聴者に直接受信されることを目的としています(**第1図**)。

衛星放送システムの中心となるのは放送衛星で放送衛星は宇宙に浮かぶテレビ塔というわけです。放送衛星がほかの衛星と異なる特徴は第1に，一般家庭で直接受信するため通信衛星の数100倍以上の輻射電力（送信管出力×空中線利得）が必要です。したがって，これに電力を供給する高電力発電装置および高出力送信にともなう熱処理が必要となります。また，放送衛星からの電波を常に目的とするサービスエリアにできるだけ限定して有効に照射する衛星アンテナ，およびその指向方向を高い確度で維持するための位置・姿勢制御も重要です。このような特徴をもつ放送衛星は一般に，**第2図**の示すサブシステムから構成されています。

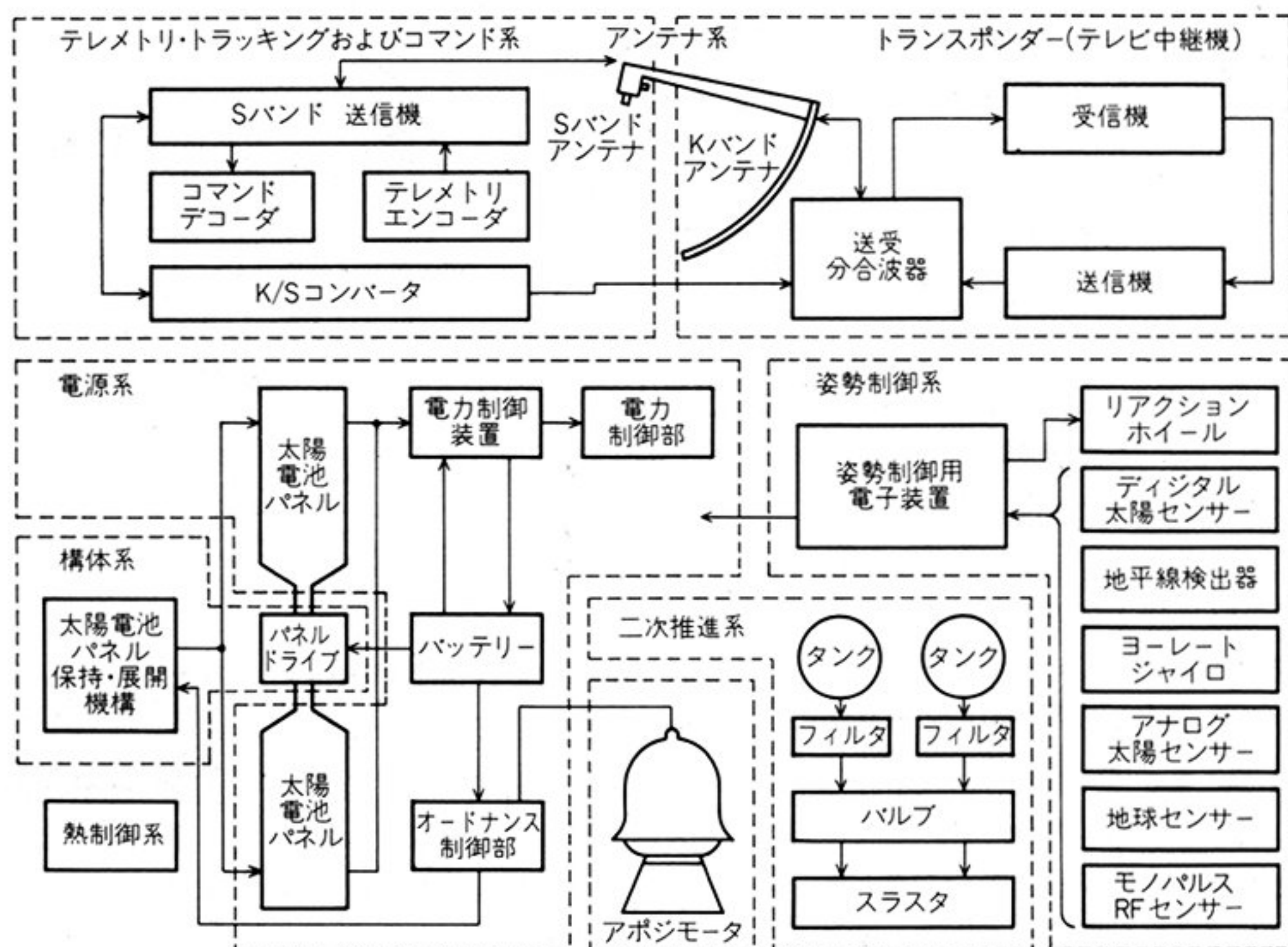
〔第1図〕
放送衛星の静止位置

放送衛星を構成する主なサブシステムの機能

衛星の形状と姿勢安定法

放送衛星は宇宙空間に浮かんでいるだけに地球の重力と磁場，太陽光の輻射圧などの外力により姿勢が変動しますので，アンテナビームが常にサービスエリアを指向するよう衛星の姿勢を制御しなければなりません。

静止衛星の姿勢安定方式は，衛星本体の三軸（ピッチ軸，ロー軸，ヨー軸）をどのように制御するかによって，スピン安定方式と三軸安定方式に分類されます。

スピン安定法は通信衛星（CS）や気象衛星（GMS）などで用いら

〔第2図〕
放送衛星
機能系統図

れている方式で，コマの原理を利用して円筒形の衛星ボディを軸を中心に数十回／分以上の速さで回転させ姿勢を安定させます。衛星を回転させるといっても，アンテナ方向は常に決められた方向に固定しておく必要があることから，アンテナを設置した部分を本体と反対方向に回転させるデュアルスピン型が用いられています。

三軸安定法は，原理的にはスピン安定方式と同じですが，衛星本体内部に角運動量をもつ剛体ホイール（はずみ車）をもっているバイアスモーメンタム方式と，衛星本体の三軸に配置したリアクションホイールにより外乱に対抗して，衛星本体の角運動量をゼロとして衛星を一定方向に向けるゼロモーメンタム方式があります(**第3図**)。

スピン安定法は安定性もよく衛星の運動上も容易ですが，円筒側面に太陽電池板を張り付けてあります。この方法では太陽光が垂直に照射している部分は有効に動作しますが，それ以外は太陽光が斜めに照射するので全太陽電池板のうち有効に動作するのは⅓程度になります。

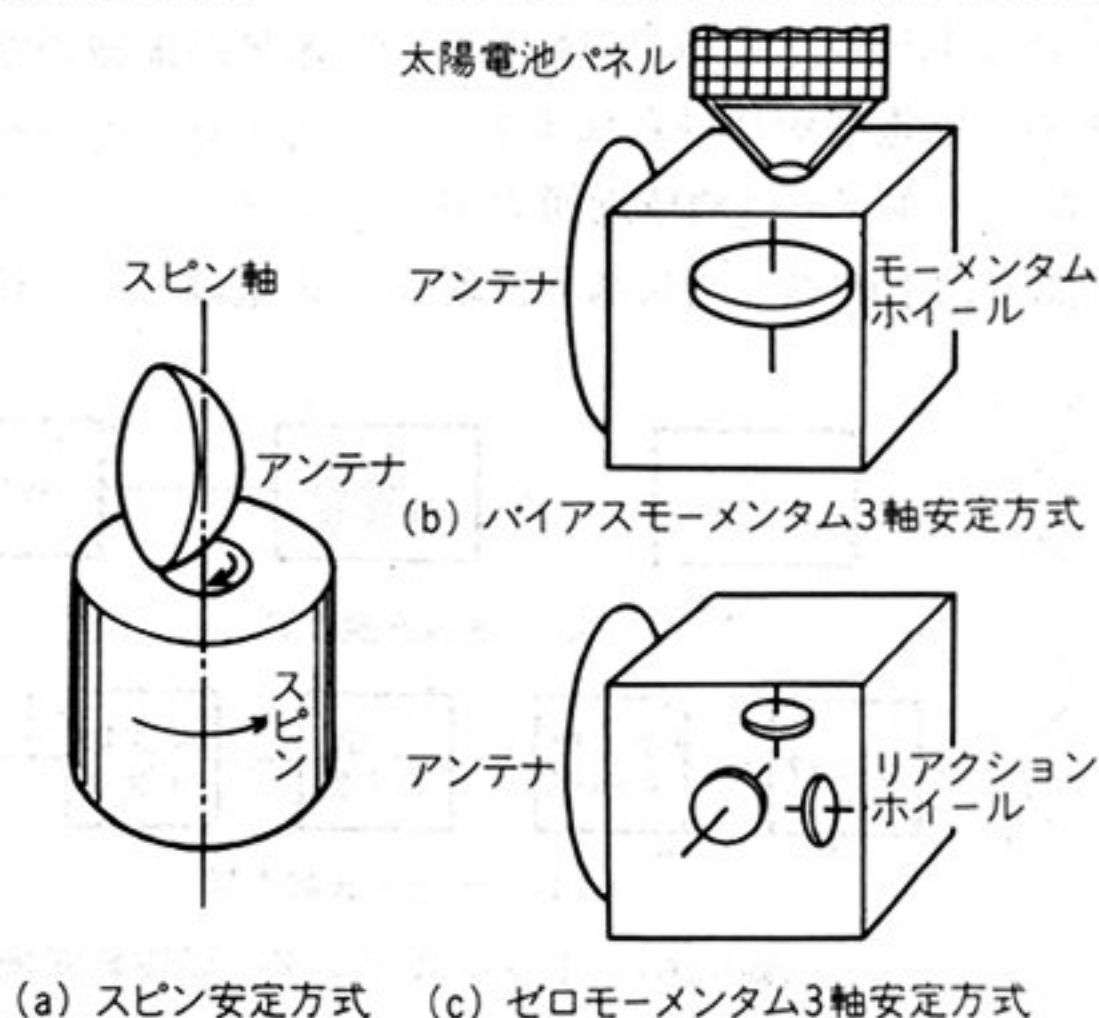
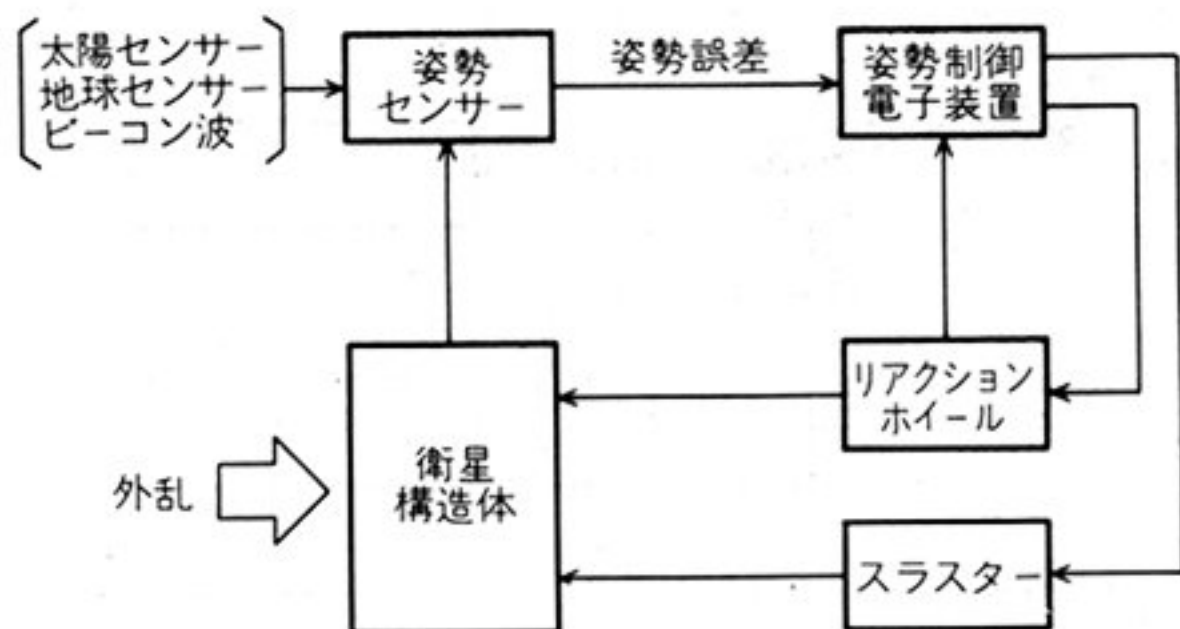
大電力を必要とする放送衛星は，大面積・太陽電池板の取り付け可能な三軸安定方式を採用し，発電効率を高めるため太陽電池板は常に太陽光線を垂直に受けるよう一日一回転します。

静止軌道上での姿勢制御は，一般に地球センサー，太陽センサー，電波センサーなどからの姿勢検出信号を衛星内のマイクロコンピュータにより処理して自動的に行われます。(第3図)

軌道上の位置保持

放送衛星の静止軌道の位置は東西，南北とも±0.1度の範囲に保つよう義務付けられています。静止軌道上の衛星は，地球が完全な球

〔第3図〕
衛星の姿勢
制御方式

(a) スピン安定方式　(b) バイアスモーメンタム3軸安定方式　(c) ゼロモーメンタム3軸安定方式

〔第4図〕 姿勢自動制御系構成図

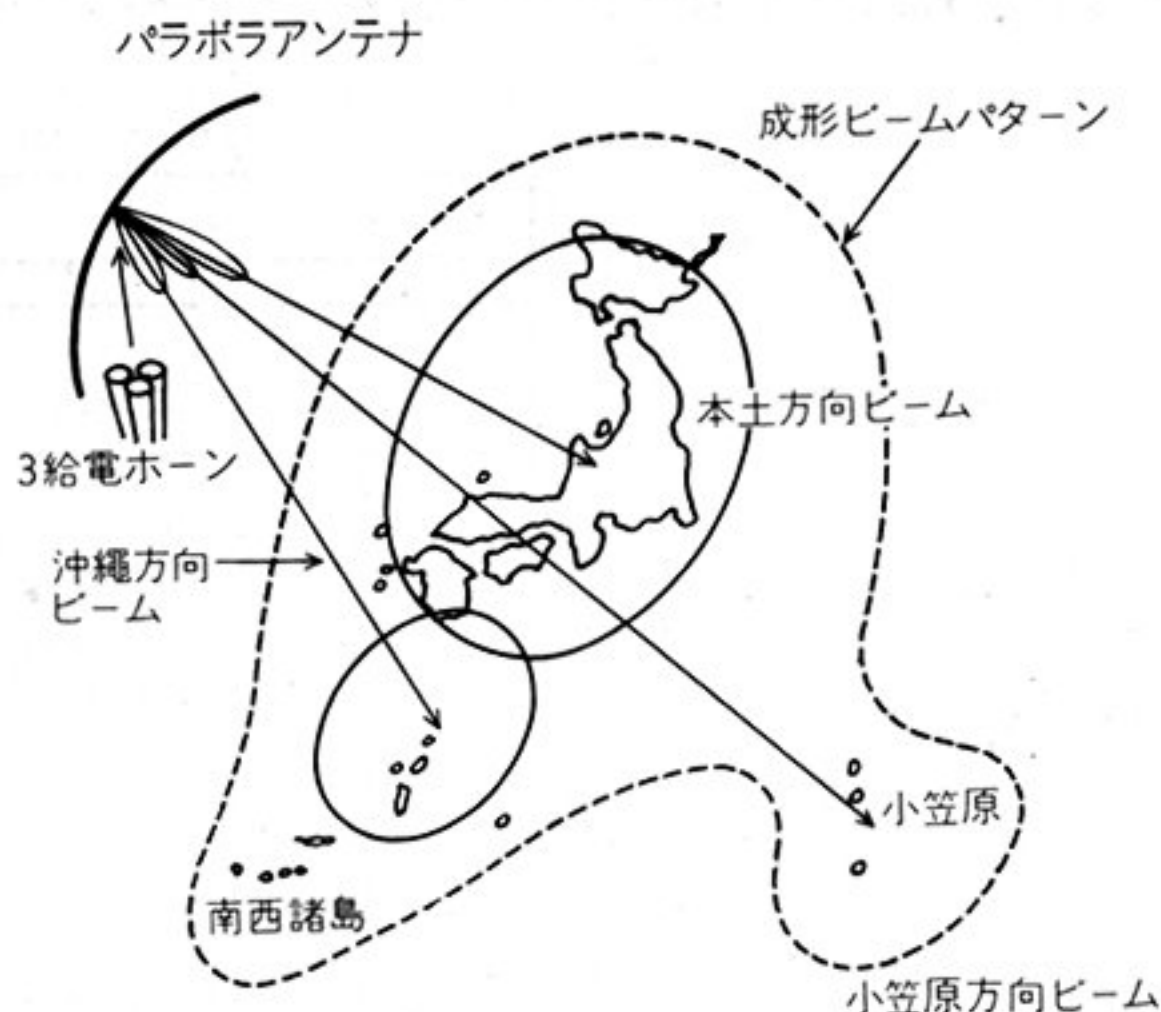
でないことや，太陽，月などの引力により位置が除々に変化します。この位置のずれが大きいと，地上受信アンテナビームからはずれ受信できなくなるので衛星に取り付けてある小型ジェットエンジン（二次推進系・スラスタ）を働かせて位置を修正します。このようにして，常に軌道上の位置を規定の範囲内(経度,緯度ともに±0.1)に正しく保つことを軌道制御または軌道保持（Station Keeping）と云います。

衛星の電力（電源系）

放送衛星は大電力で放送するため，大容量の電源が必要です，大電力を発生する方法としては，燃料電池，原子力発電なども考えられますが，長年月にわたって安定に動作し取扱いが容易かつ軽量にできる太陽電池が用いられます。

太陽エネルギーは地球近傍の宇宙空間では1m²当り約1.4kW，地上では快晴時1m²当り約1kW です。衛星で使用している太陽電池はシリコン単結晶のものが大部分で，太陽エネルギーを電気エネルギーに変換する変換効率は普通10～13%程度です。最近は変換効率が良く高温動作特性や耐放射線特性の優れたガリウひ素単結晶セルの開発も進められています。

一枚の太陽電池（ソーラーセル）の大きさは2cm×4cm程度の大きさで，これを所要の電流，電圧に応じて直，並列に接続して電力源として使用しています。BS-2では約11,000枚のシリコンソーラセルを使用しています。太陽電池で得られた電力は全部直接使用するのではなく，一部は蓄電池に貯え衛星が地球の陰になり太陽電池からの発生電力がなくなった際，テレメトリ，コマンドなど必要機器の電源として使用します。

〔第5図〕 アンテナ成形ビーム

放送衛星の送信アンテナ

放送衛星は一般家庭での直接受信を目的としているので，受信アンテナができるだけ小さくて済むように，地上にとどく電波の強さ（電力束密度）が大きくなるように，送信アンテナの放射パターンをサービスエリアの形状に合うように成形する手法がとられています。

アンテナの放射パターンを成形する方法として，

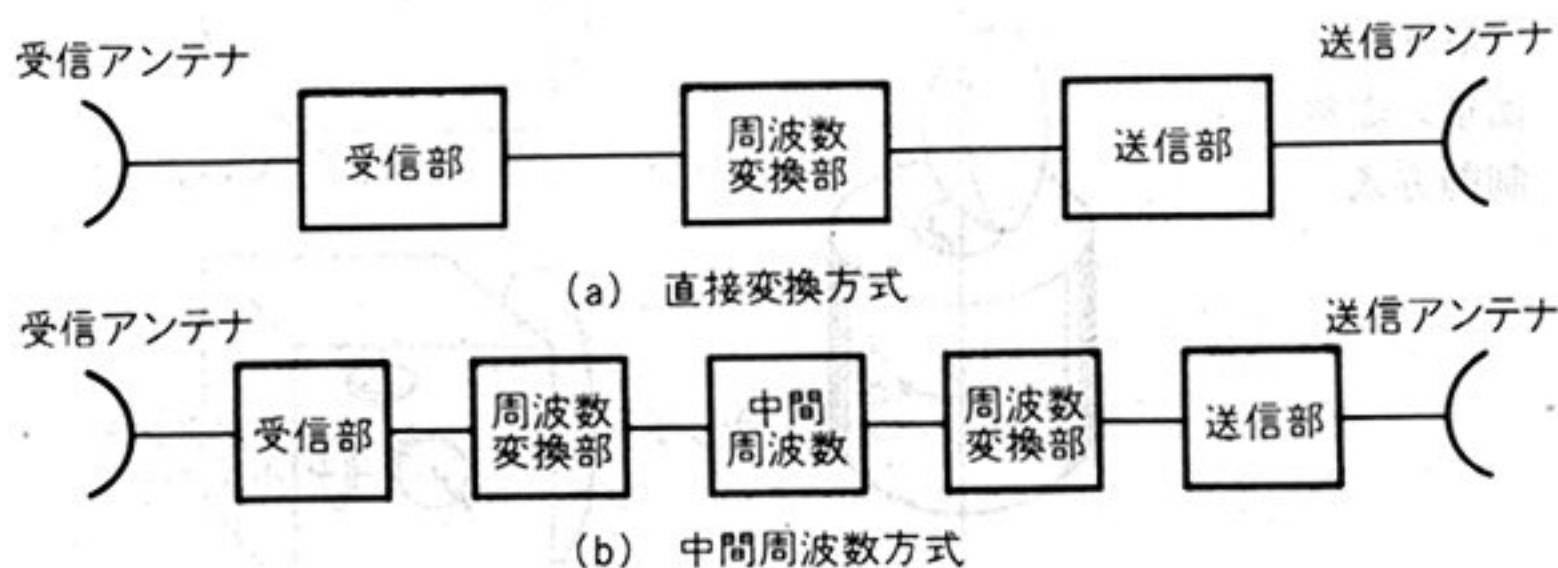
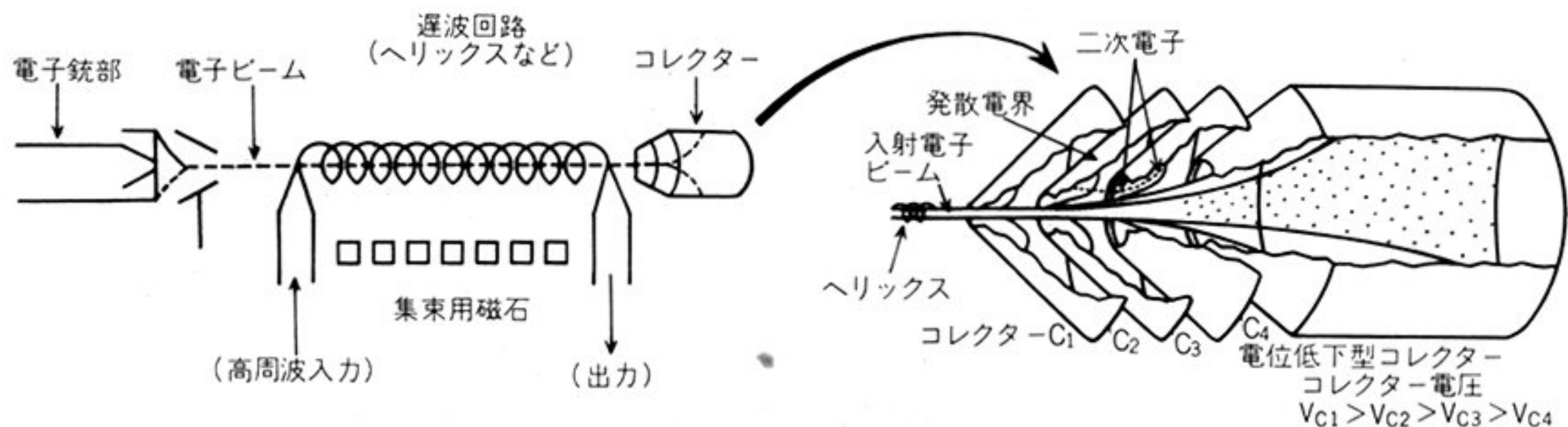
1) パラボラ反射鏡の鏡面を修整する。

2) パラボラ反射鏡面を照射する給電ホーンを複数個使ったマルチビームとする。

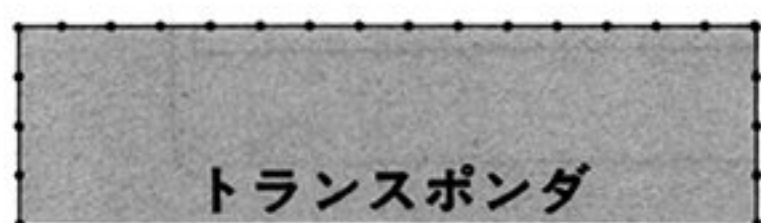
2つの方法があります。通信衛星（さくら）の通信アンテナは1)の方法をとっています。日本の放送衛星では，サービスエリアがいくつかの地域に分れていますので**第5図**のように，3給電ホーンを用いて成形ビームパターンを作っています。

また，近隣諸国への電波漏洩は厳しく規制されております。アンテナの大きさはロケットフェアリング(衛星収容部)の寸法で制限さ

(a) 直接変換方式

(b) 中間周波数方式

〔第6図〕 トランスポンダー周波数変換方式

〔第7図〕 進行波管(ヘリックス形)の構造概略

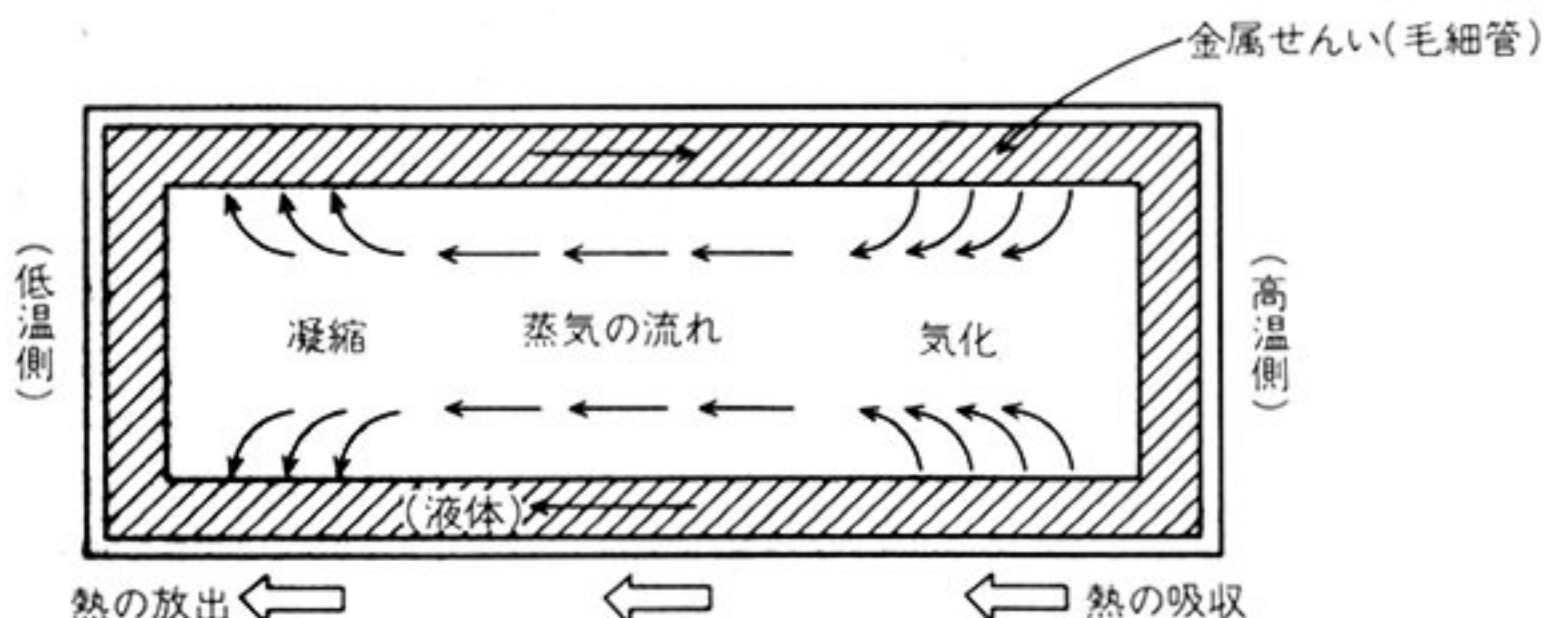
れるため，サービスエリアへの放射特性が良く，且つ近隣諸国に妨害のない小型アンテナを作るため種々の工夫がなされています。

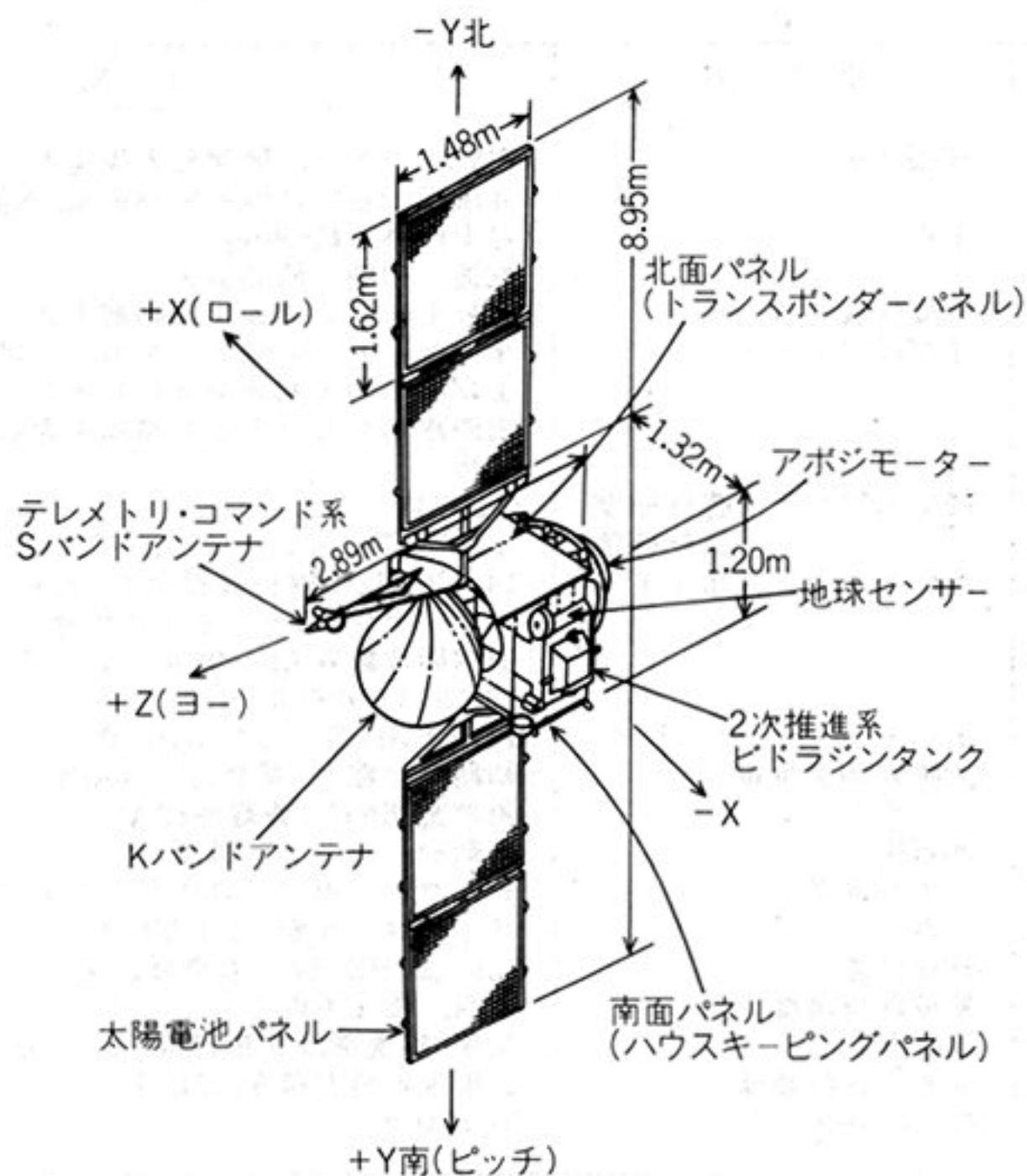
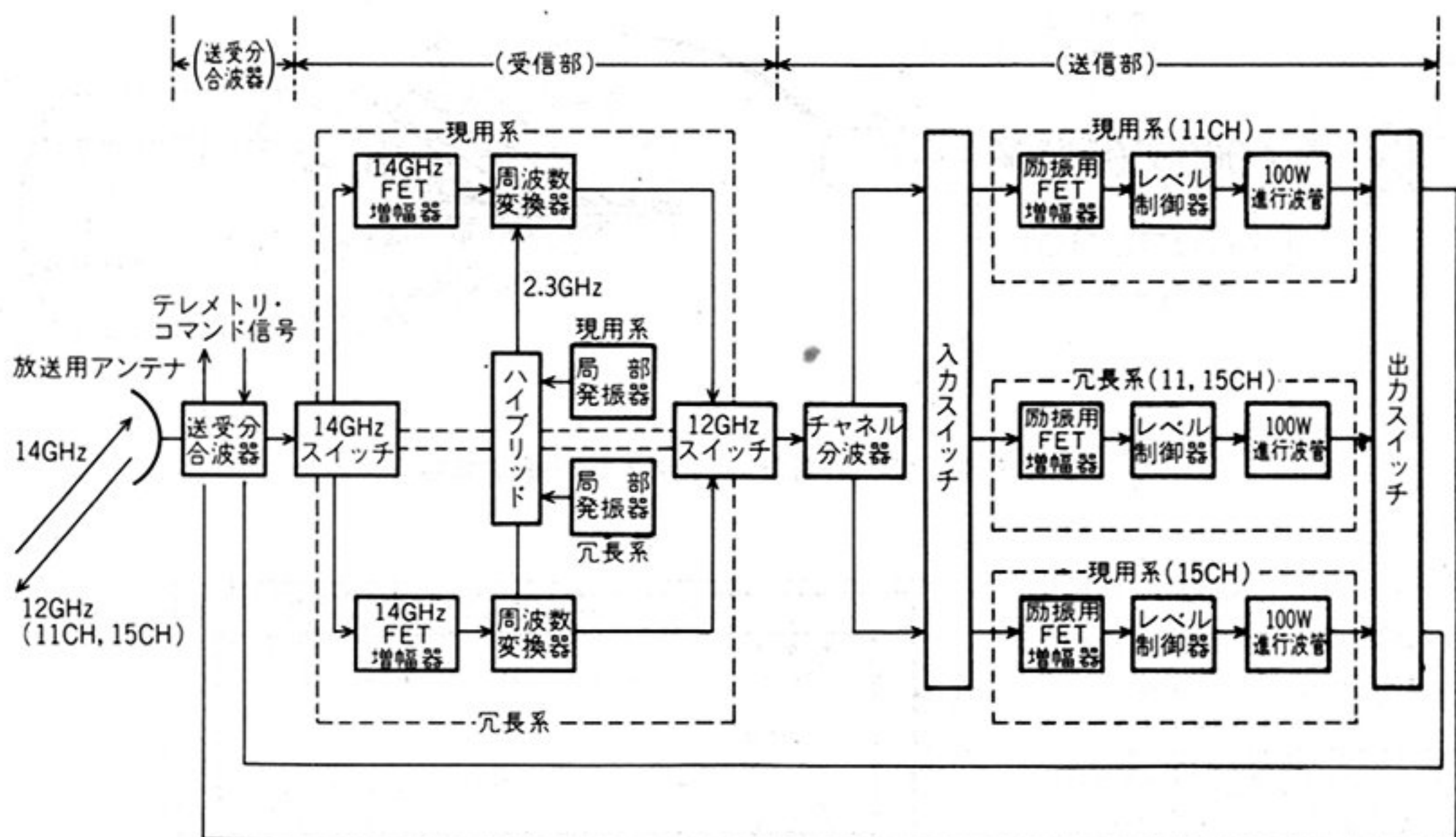
〔第8図〕 ヒートパイプの原理図

トランスポンダ

放送用トランスポンダ(中継器)は，地球局からの微弱な上り回線のテレビ電波を受信しこれと異る下り周波数(放送用)に変換大電力に増幅し地球に向け送信します。

トランスポンダは，受信した周波数を送信周波数に直接変換する方式と，受信周波数を一度中間周波数に変換増幅しさらに送信周波数に再度変換する二重変換方式とがあり，通常，受信信号を復調・再変調する方法はとられていません(**第6図a，b**)。

受信部は低雑音$G_a\ A_s$・FET(増幅器)などの半導体素子が使用されますが，送信部の電力増幅用素子は高出力(100～200W)であると同時に軽量で高信頼度であることが要求されます。半導体素子は信頼性,重量の点ですぐれていますが,マイクロ波周波数帯では高出力の素子がまだ開発されていないので,電力増幅用としては送信管が使用されています。

衛星で使用する送信管には，能率の良いことが必要で，12GHz帯では，進行波管が用いられています。進行波管は**第7図**のように電子ビームを発生する電子銃部，増幅したい高周波信号と電子ビームの相互作用を行う遅波回路，高周波出力を取り出した後の電子ビームを受け止めるコレクタで構成されています。

進行波管は放送衛星内部で最大の電力を消費し発熱量も大きいので，その動作効率を良くすることは太陽電池の発生電力の軽減，衛星内部の熱処理を容易にし衛星の軽量化に寄与します。このため進

〔第9図〕
BS－2の
外観図

〔第10図〕 BS-2トランスポンダーの構成

行波管のコレクタを多分割にして有効な高周波エネルギーをもっていない速い電子を低い電圧の電極で減速して受け止める多段電位低下形コレクタを用いて総合能率(全直流入力に対する高周波出力の比)を50%程度まで向上させています。

衛星の遠隔制御

軌道上にある放送衛星の機能を長期にわたり維持，運用していくためには，衛星の位置や動作状態を知り，状況の変化に速応した適切な指令を与える必要があり，これらを無線回線で行うのがテレメトリ，コマンド系(TT&C)です。

テレメトリ系は，衛星各部の温度，電源電圧，電流，送信電力，受信レベル，姿勢センサー，燃料タンク圧などのデーターを地上に送信します。

コマンド系は，衛星を地球からリモートコントロールするため無線回線で，地球局から衛星に送ら

項　　目	性　能　・　諸　元
構造寸法	固定アンテナ，展開形太陽電池アレイ，モジュラー構造，本体寸法120cm×132cm×289cm，太陽電池パネル展開時895cm
重量	打上げ時　約680kg 軌道上初期　約355kg
姿勢制御方式	ゼロモーメンタム3軸制御方式
通信系アンテナ	オフセットフィード，3ホーン成形ビームアンテナ，北海道および九州の大部分を含む日本本土に対して37dB以上の利得 南西諸島および小笠原諸島を含む日本全土に対して28dB以上の利得
通信系アンテナ指向確度 回転確度	0.1°以内 ±0.6°以内
通信系トランスポンダー	14/12GHz帯進行波管出力100W カラーテレビ2チャネルの伝送 送信周波数WARC規定による11CH(11.91928GHz) 15CH(11.99600GHz)
テレメトリ・コマンド	14/12GHz帯および2GHz帯
太陽電池発生電力	初期発生電力(夏至)約1,000W
バッテリー	角型密閉NiCd蓄電池12AH
熱制御	受動形，ヒーター併用
2次推進系	ヒドラジンモノフロペラントシステム
アポジモータ	サイアコール製　STAR-27
軌道位置	BS-2a，BS-2bとも東経110°
軌道保持確度	東西，南北方向とも±0.1°
設計寿命	5年(推進薬は5年目標)
システム信頼度	5年後の残存確率0.7以上
打上げロケット	N-IIロケット

〔第1表〕 BS-2の主要性能・諸元

れてくる各種の指令信号（コマンド）を受け衛星各部を制御します。

衛星を最適温度に制御する

宇宙空間にある衛星は，太陽光に照射され高温となる部分と，影で低温となる部分ができるのは避けられない問題です。一方，衛星に搭載されている機器はその特性性能を維持できる温度範囲は限られており，それを越すと故障する恐れがあります。

衛星がさらされている厳しい温度環境や，大電力送信管の発生する熱などから，衛星搭載機器を保護するのが熱制御系です。

熱制御系の仕組みには，断熱ブランケットとか熱絶縁塗料のような受動型制御法と，能動型制御を併用して各部の温度を最適値に維持する自動制御法とがあります。能動型制御の一例としてヒートパイプの原理を**第8図**に示します。

放送衛星2号（BS-2）の概要

我が国の放送衛星BS-2は世界に先駆け昭和59年初めに打上げることを目標に計画が進められてます。BS-2は59年初めに現用衛星，60年夏期に予備衛星を，いずれも国産N-IIロケットで種ヶ島の宇宙センターから打上げられ，東経110度の静止軌道におかれ，NHKのカラーテレビジョン2チャネルの送信をします。

(1) BS-2衛星の構成

BS-2は外観を**第9図**に示すように三軸姿勢安定方式を採用し，固定形放送用アンテナ，放熱用の大きなフィンを持った北面トランスポンダーパネル，南面ハウスキーピングパネル，展開形太陽電池パネルなどで，構成されています。

(2) トランスポンダー

トランスポンダーは**第10図**のような構成で，地上から送られてきた2チャネルのテレビ信号は，放送用アンテナで受信され約35dB増幅後，2.3GHz低い12GHz帯に周波数変換され，チャネル分波器を経て各チャネル毎に進行波管で100Wに増幅されます。進行波管出力は送受分合波器で再び混合して送信アンテナに給電されます。

(3) 送信アンテナ

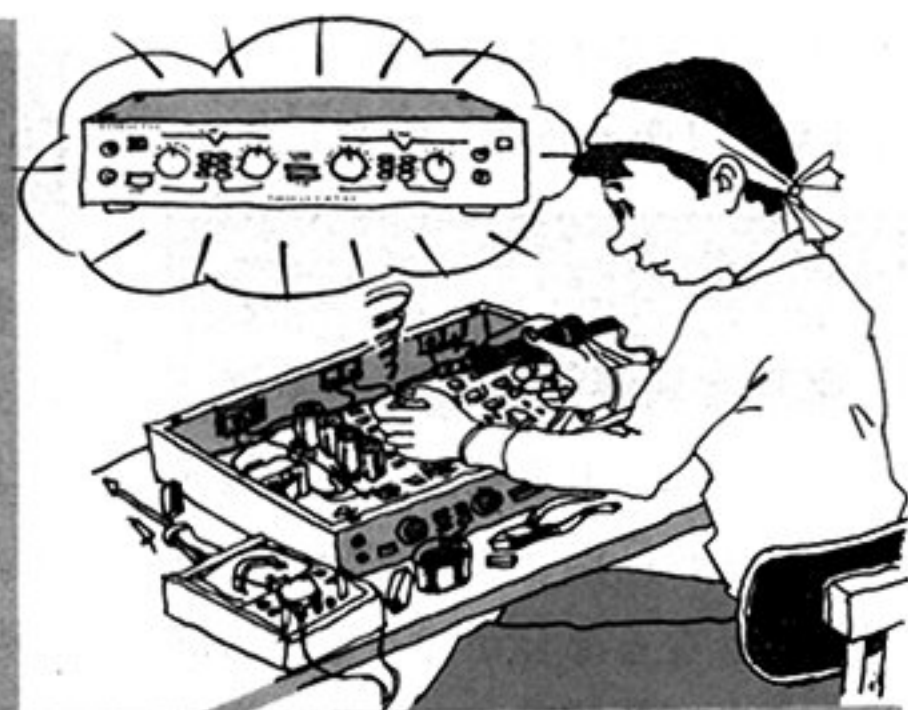
送信アンテナは，限られた電力を日本全土に効率よく配分するため，159×103cmの楕円形反射鏡と3個の給電ホーンで構成し，ほぼ我が国の形に合った成形ビームとしています。

世界の放送衛星計画

世界各国の主な放送衛星計画は**第2表**のとおり，送信周波数はいずれも12GHz帯ですが80年代後半になると，衛星の送信電力は200W級，衛星重量は1トン級と大型衛星となってゆく方向にあります。

〔第2表〕世界の放送衛星計画

国名	衛星名	チャネル数	送信電力（チャネル/W）	重量（kg）	設計寿命（年）	周波数（GHz）	打上時期
日本	BS-2a	TV2	100	350	5目標	14/12	1984.2
米国	(STC)	TV3	185	649	7	/12	1986
	(RCA)	TV6	230	1,095	7	〃	1986
	(CBC)	TV3	400	1,051	7	〃	
西ドイツ	TV-SAT	TV3	230または260	1,000級	7	17/12	1985.5
フランス	TDF-1	TV3	230または260	1,000級	7	17/2	1985.9
イギリス	UK-Sat	TV2	200～250	600～100	5～7	14/12	1986
オーストラリア	AUSSAT	TV1ほか	30	1140～1,250	7	14/12	1985
カナダ	ANIK-C	TV2ほか	15	569～621	10	14/12	C-1.1983 C-2.1984 C-3.1983

ラックスキット

2チャネルデバイダ・キット／DCボルトメータ・キット

A506／M-8Mの組み立て

浦 加 宏

ラックスキットのA500シリーズ中より，チャネルデバイダA506と，測定器シリーズ中より，DCボルトメータM-8Mの製作にチャレンジしました。

A500シリーズについては，A504パワーアンプを除く全モデルにアタックしてきました。その結果より，単なるクラフトを中心としたモデルに留まることなく質的なグレードの高さをもっています。長期間使用しても十分満足感を与えてくれる充実した内容をもっていることが大きな魅力といえ，同社のキットに対する考え方と，技術力の高さをうかがわせてくれています。

チャネルデバイダ

フルレンジを除くマルチスピーカシステムは，LCネットワーク方式と，マルチアンプ方式の2種類に分けられます。

LCネットワークはスピーカのインピーダンスの影響もあり，予定どおりの特性を出しにくいということもいえます。また，使用するコンデンサの質や，Lの直流分，ATTがスピーカにシリーズに入ってくるなど，音質への配慮に難しい面を多くもっていることも事実です。

特に中高域にホーンタイプを使用すると，抵抗分の影響により凹凸の多い特性となり，目標どおりの特性が得にくいということもあります。もちろん，これらの問題を解決する方法もありますが，かなり複雑になることや，コスト的にもアップしてきます。しかし，スピーカシステムとしてコンパクトに仕上げることができるし，使用ユニットの特質を十分配慮してやれば，音質的にも十分満足なものが得られます。これは市販のスピーカシステムを見ても理解できることといえましょう。

一方マルチアンプ方式は，パワーアンプの手前で周波数を分割し，それぞれ各周波数帯域専用のパワーアンプをダイレクトにスピーカに接続する点，特性，音質的にもグレードの高いものが得られますが，アンプがスピーカの数倍必要になってくる点，経済的には負担が大きくなってきます。また，使用するスピーカの能率と，アンプのパワーや，特性の影響を受け，各帯域のバランス（特に3ウェイ以上）を取るのが難しく，完全なチューニングにはかなりのテクニックが必要な面をもっています。

デバイダ（クロスオーバポイントも含めて），アンプ，スピーカの組み合わせによっても大きく再生音の変化が出てくることもあり，非常に奥の深いシステムであるといえますが，それだけに完成した後には十分納得のできるハイクォリティな音質を得ることが可能です。また個々の変更が可能で，好みに応じて機器のチェンジやグレードアップが容易にできることも有利な方式といえましょう。こうしてみるとLCネットワークがよいか，マルチアンプ方式がよいか

という古くて新しい問題が生まれてきます。どちらにも一長一短があり一口には決められません。また，これは本題とは少々別な方向となるのでこの論議は別にしたいと思います。

いずれにしてもマルチアンプ方式は音作りの自由度が広く，魅力的なシステムであることは事実です。

手軽に作れるチャネルデバイダ・キットA506

マルチアンプ方式に必ず必要なのがこのチャネルデバイダです。ラックスキットA506はシンプルな構成ながら応用性の広い，操作性のよいモデルです。

本機の規格を**第1表**に，回路図を**第1図**に示します。

クロスオーバポイントを決めるフィルタ部は，プラグインタイプの基板により，自由に変更が可能なようになっています。ローパス（L，R CH），ハイパス（L，R CH）4組の基板の定数の決め方により，ベッセル型（位相直線型）フィルタと，バターワース型（最大平担型，一般のオーディオ用によく使用されているタイプのものです）の2種類が選択でき，減衰特性は12dB/oct，18dB/oct，24dB/octの3種類が可能で，各組み合わせにより6種類のフィルタを選択できるようになっています。

本機の専用フィルタ定数用CRパーツキットCR506L，Hが用意されています。特性はベッセル型の18dB/oct，24dB/octのフィルタができるようなCRパーツで構成されており，クロス点は，506Lが，80，100，150，250，300，500，800Hz，506Hは1.5k，3k，5k，8kHzとこの中よりセレクトして使用できるようになっているので，使用するスピーカユニットの差こそあっても，ほとんどこれで間に合うようになっています。もちろん先に述べたように，バターワース型や，506L，Hで指定している以外でのクロスオーバのものも自分でパーツを購入することにより使用できるようになっています。この点については，マニュアルの中で定数を簡単に算出できるよう詳しく説明されています。紙面の都合もあり，これらすべて紹介するのは難しいので省略させていただきます。

A506の基本回路は位相特性にすぐれたベッセル型を

本機はベッセル型を主体とした方式を採用しています。このフィルタは肩特性はなだらかですが，位相変化がリニアで，トーンバースト波のようなパルス的な信号に対して忠実な出力特性が得られるものです。バターワース型は周波数特性は平担ですが，位相特性はベッセル型のようにリニアではなく，パルス的な信号に対しては，オーバーシュートや，リンギングが生じやすいという面をもっています。

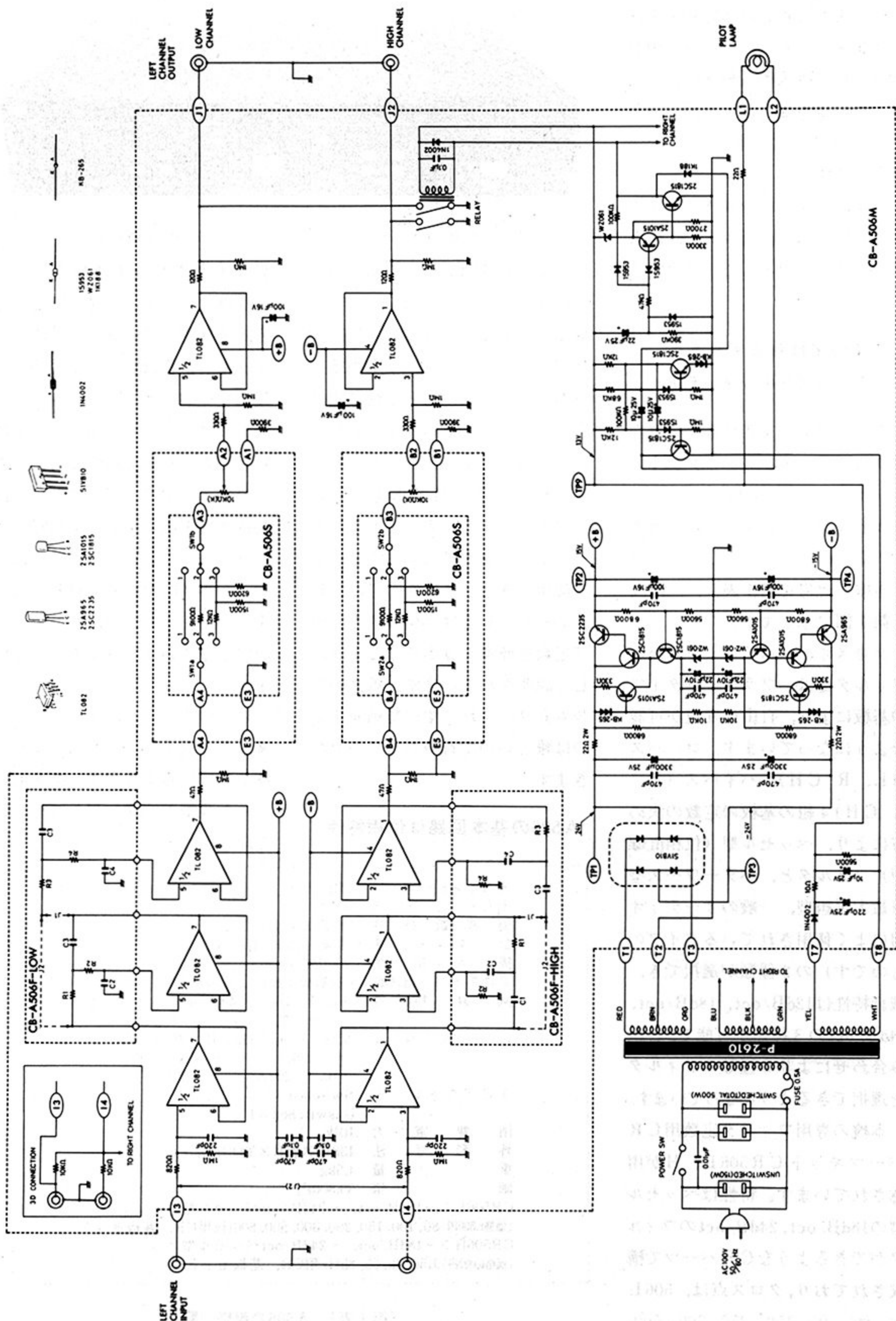
以上のことより，オーディオに適した方式としてベッセル型を主体としているようです。**第2図**にベッセル型とバターワース型の特性図を示します。

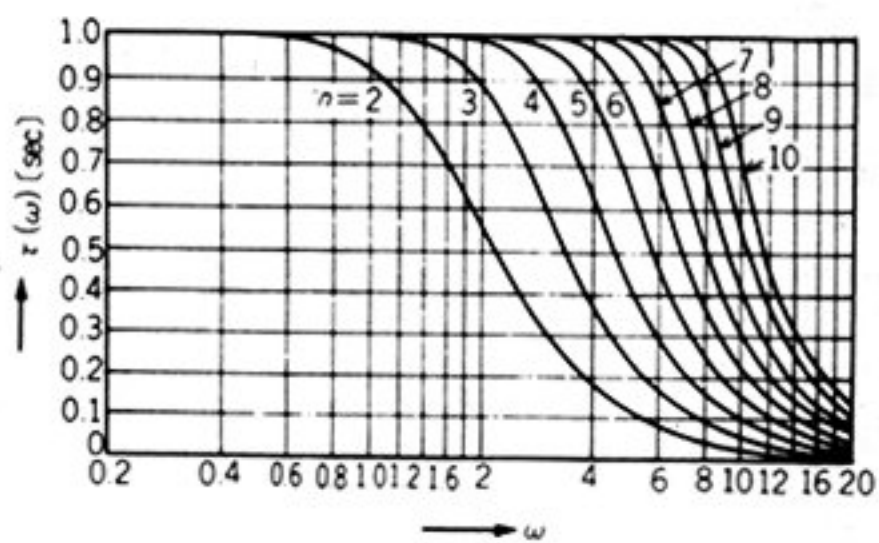
〈写真-1〉 チャネルデバイダ・キットA506の外観

項目	規格	
入力インピーダンス	1MΩ	
出力インピーダンス	100Ω	
周波数特性	5～100,000Hz $^{+0}_{-2dB}$	
ひずみ率	0.005%以下(出力2V)	
挿入損失	−1dB以内	
クロスオーバ周波数	CR基板交換による選択型	選択型
減衰特性	−12，−18，−24dB/oct ベッセル型，バターワース型	選択型
レベルコントロール	左右，Low，High 独立型 0～−10dB……………VR −10，−20dB……… ATT	×4
ACアウトレット	Switched×2 Unswitched×1	
消費電力	10W	
外形寸法	438W×85H×320Dmm	
重量	4.5kg	
価格	39,800円	

CR506L：−18dB/oct，−24dB/octベッセル型
(価格8,500円) 80, 100, 150, 250, 300, 500, 800Hz用CR，基板セット
CR506H：−18dB/oct，−24dB/octベッセル型
(価格6,000円) 1.5k, 3k, 5k, 8kHz用CR，基板セット

〔第1表〕 A506の規格一覧

〔第1図〕 A506の全回路図

ベッセル特性

〔第2図〕ベッセル特性およびバターワース特性

(注) 一般のLPFの群遅延$\tau_{LP}(\omega)$は
$\tau_{LP}(\omega)=\frac{\tau(\omega)}{\omega_0}$
で与えられる。
遅延特性

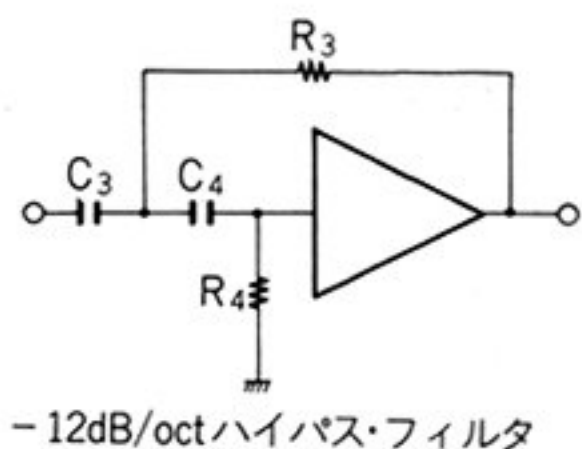
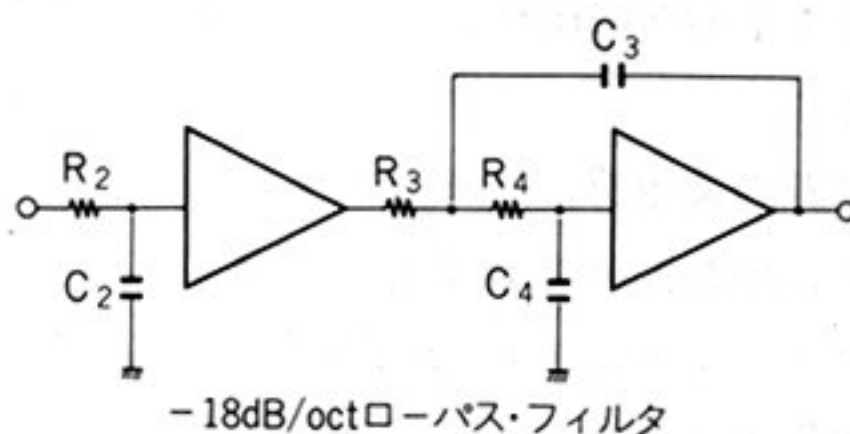
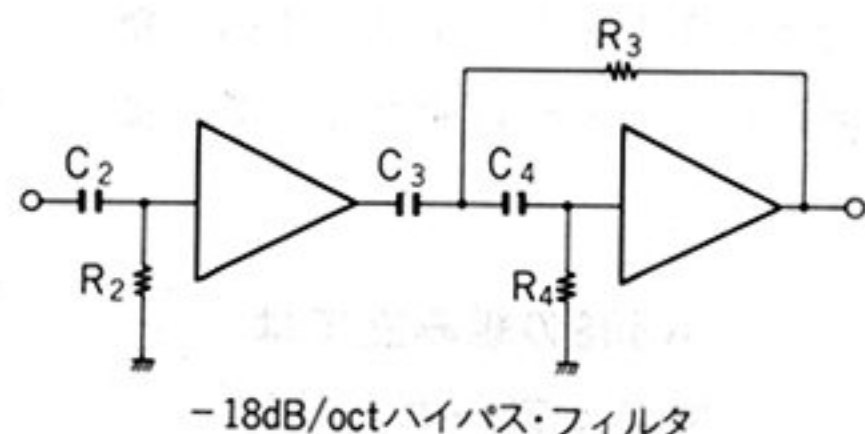
利得特性

バターワース特性

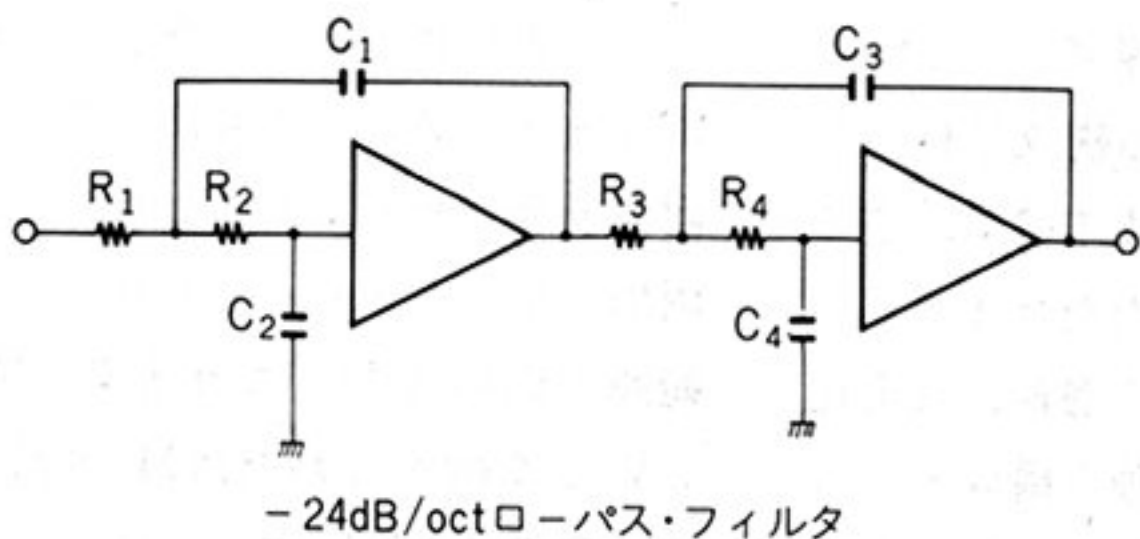
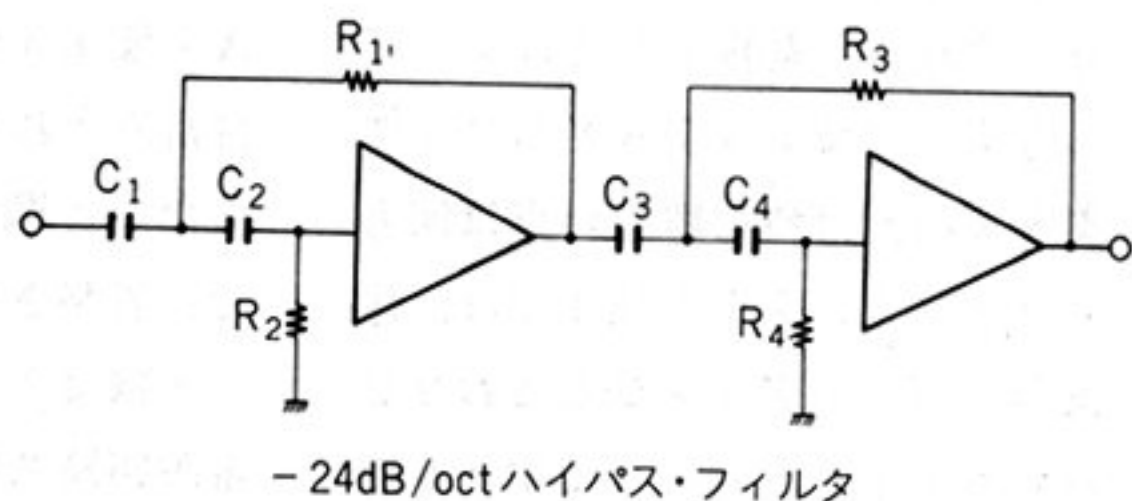
−12dB/octローパス・フィルタ

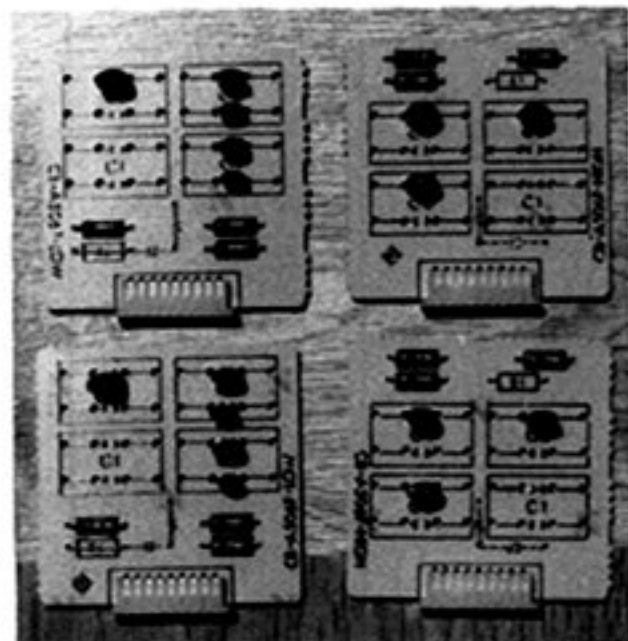
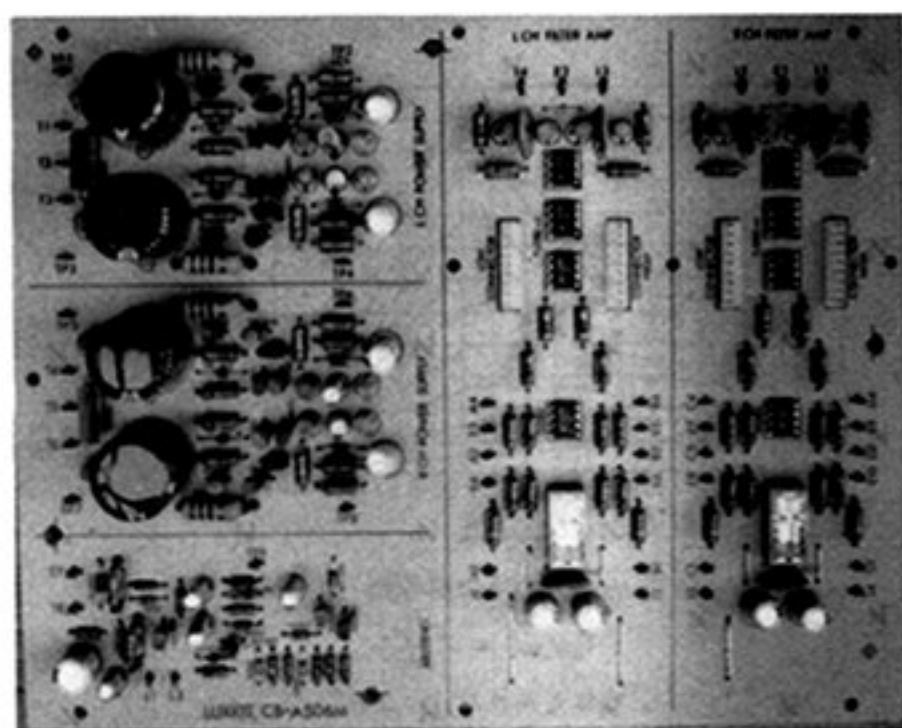
−12dB/octハイパス・フィルタ

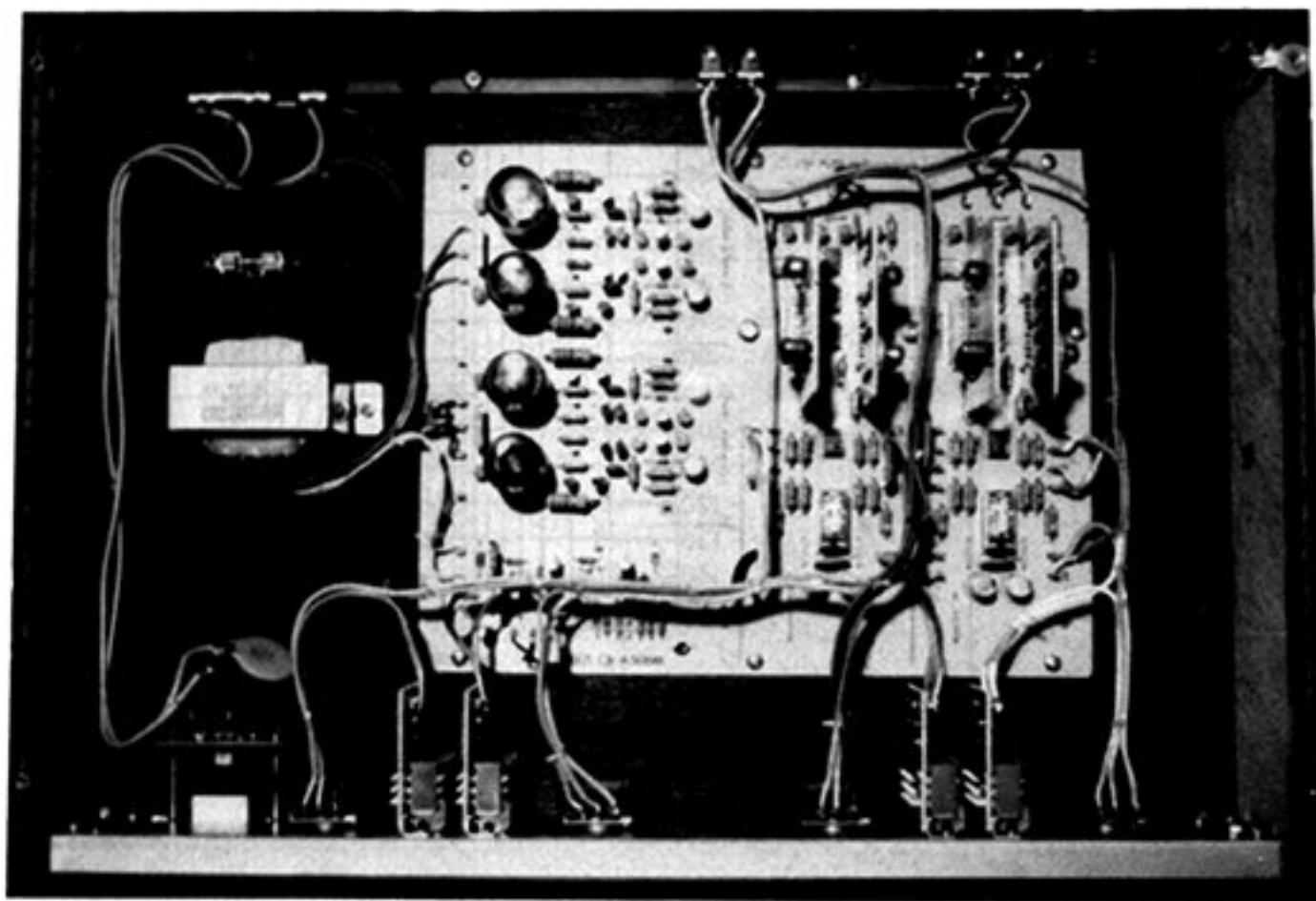
〔第3図〕

増幅器には，FET入力で高速オペアンプが使用されています。増幅器のゲインは1のバッファアンプとしたタイプです。**第3～5図**に12, 18, 24dB/octの基本回路を示します（本機で使用している回路では2次，3次，4次の3種類選択が可能）。この回路構成は部品点数も少なく，パーツの精度による誤差も小さいというメリットをもっています。第3～5図を見ていただければおわかりのように，1次(6 dB/oct)と2次(12dB/oct)の組み合わせにより,任意の

−18dB/octローパス・フィルタ

−18dB/octハイパス・フィルタ

〔第4図〕

−24dB/octローパス・フィルタ

−24dB/octハイパス・フィルタ

〔第5図〕

〈写真-2〉 フィルタアンプ，電源，ミューティング基板

〈写真-3〉 フィルタ基板

〈写真-4〉 完成したA506の内部

次数のフィルタを構成することが可能となるものです。

本機は配線の変更により3D方式に，2台，3台と追加することにより3ウェイ，4ウェイへと発展させることが可能となっています。

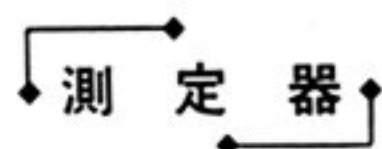
A506の組み立てはマニュアルどおりに

写真を見ていただいてもおわかりのように，基板としてはシンプルなものでマニュアルどおりに作業を進めれば特に難しい点は何もありません。完全を期すには，作業前にマニュアルをひととおり見るのもポイントのようです。本機のマニュアルは組み立て用のほかにも，フィルタ回路のマニュアルとしても大いに役立つ内容となっているものも便利なものです。

私は使用するスピーカより，ベッセル型の800Hzクロスとしてあります。

実際の使用感，ヒヤリングについては現在同社の真空管パワーアンプキットA3700II（KT88使用）を製作中ですので，このアンプが完成後，同じアンプキットで6CA7使用3結無帰還アンプとの2台組み合わせによる構成で行ってみたいと思っていますので，ここでは省略させていただきます。

本機はトランスの巻線，安定化電源回路共L，R独立構成となっており，この面からも音質，セパレーションを十分意識したものといえ好結果が期待できます。

測定器

DCボルトメータM-8M

オーディオシグナルジェネレータM-3G，ACボルトメータアダプタM-2Vに次ぐ測定器シリーズとして，DCボルトメータM-8Mを製作しました。

第2表に規格を，**第6図**に本機の回路を示します。最少電圧レンジ0.1Vから，1V，10V，30V，100Vと5レンジセレクトでき，どのレンジについても1MΩと高入力抵抗となっており，正確な測定ができます。A506の調整にも威力を発揮してくれました。マルチテスターと比較してもピッタリと一致していました。

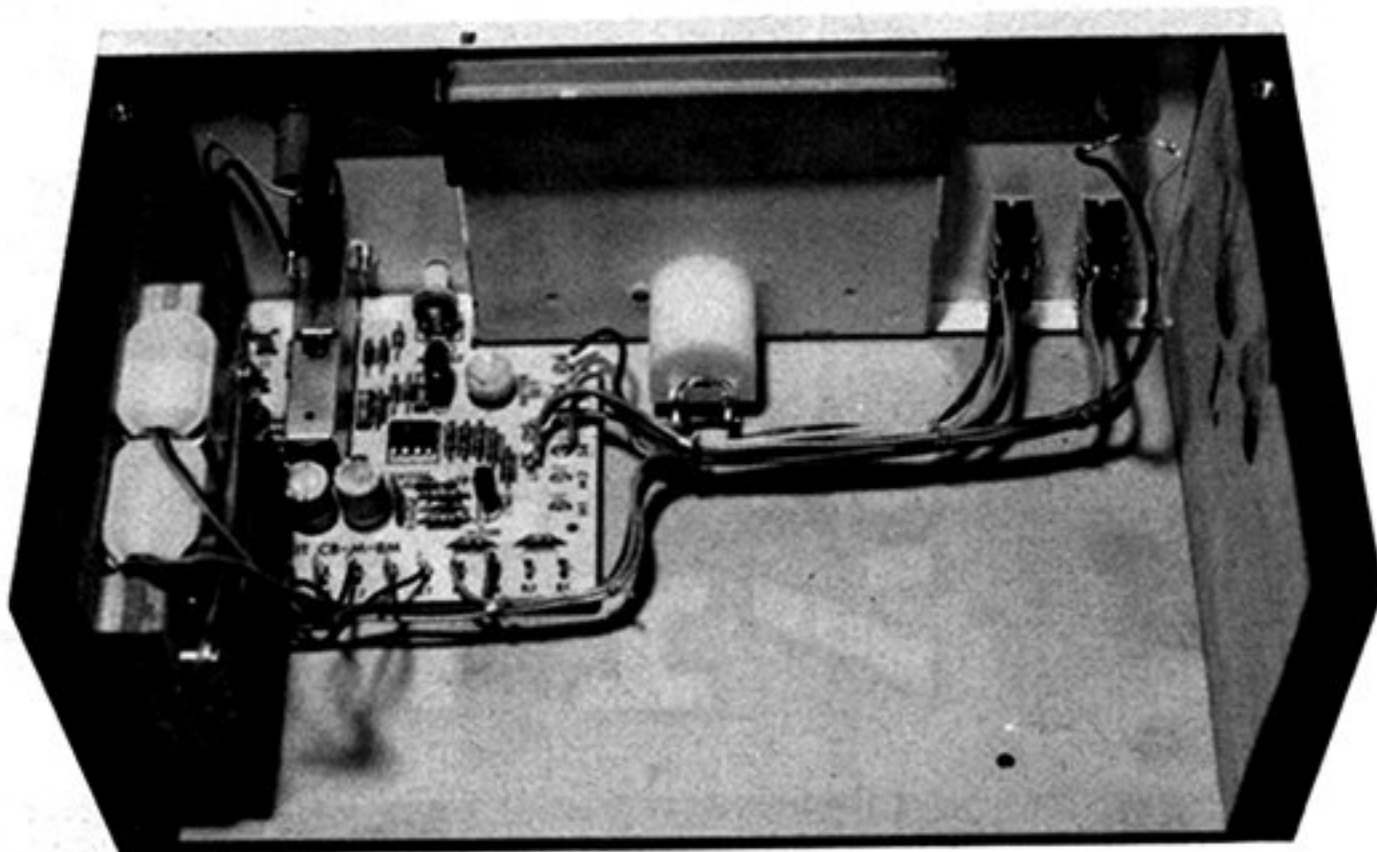
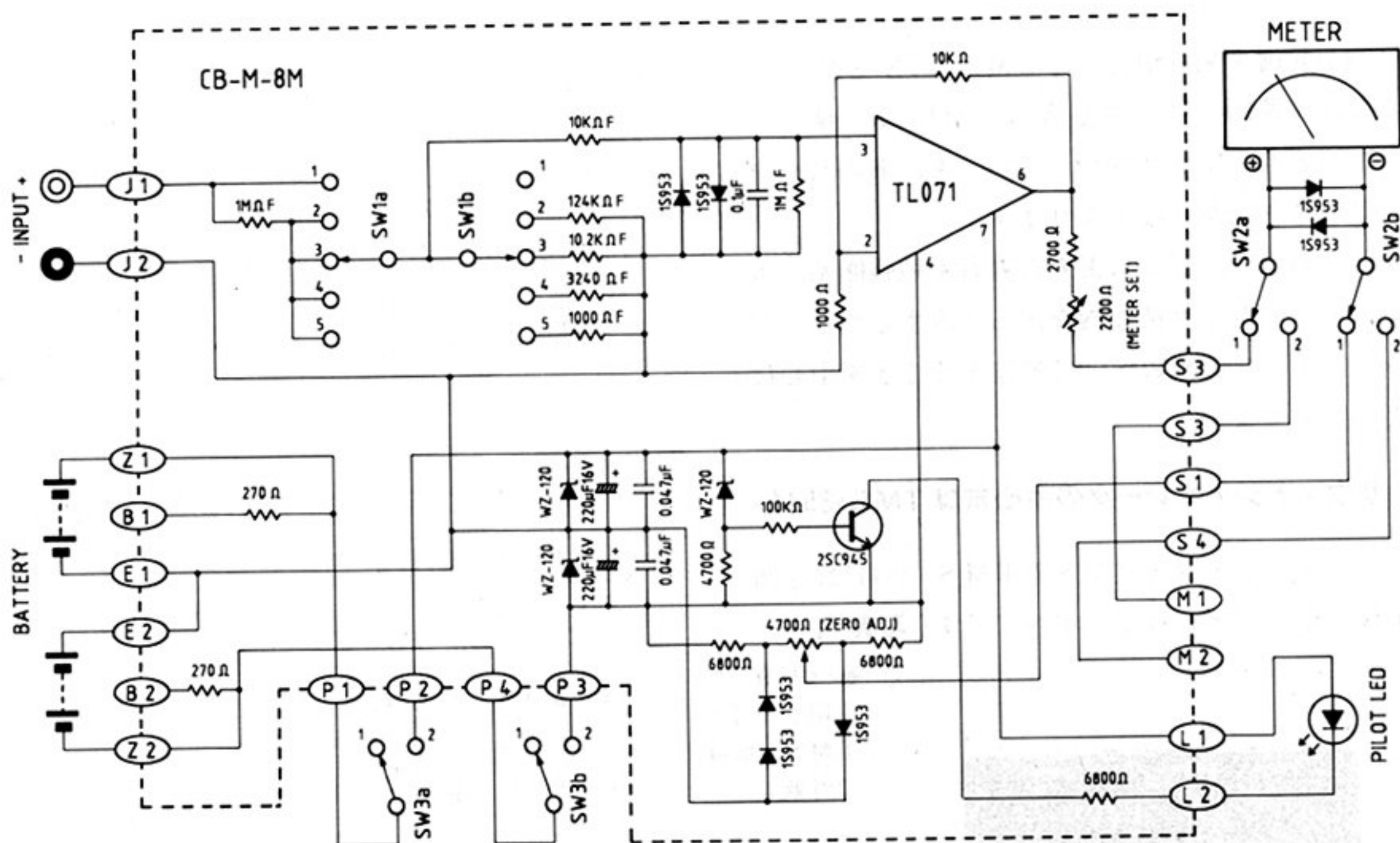
電子電圧計の利点を生かし，メータ指針の基準点を任意に設定できるゼロアジャスタ機構がついています。これを応用すると，各レンジの半分の電圧が＋－の極性を気にせず測定できるので，パワーアンプの出力中点電位の調整や，＋か－か不明なポイントのチェックに非常に便利です。

私は別々に使用するケースが多いので接続していませんが，M-2Vと簡単な接続により，M-2Vの指示計として使用することも可能です。接続した場合でもスイッチの切り替えにより単独のDCボルトメータとしても使用でき，両者を合わせることにより，交直両用のボルトメータとなり，応用範囲の広いものとなります。M-2Vとの組み合わせはM-8Mのメータ部のみ使用するので，この

直流電圧計部	
入力抵抗	1MΩ
測定レンジ	5
測定範囲	DC0−0.1−1−10−30−100V
レンジ偏差	±3%以内
電源	内部：9V電池 006P×2 外部：±15〜17V 10mA
指示計部	
指示計	目盛長 77mm・2色・フルスケール200μA
許容誤差	±5%
外形寸法	227×151×95mm
重量	1.1kg(電池含まず)
価格	12,000円

←〔第2表〕
DCボルトメータ
M-8Mの規格

〈写真-5〉
M-8Mの外観

〈写真-6〉
完成した
M-8M
の内部

ときの調整はすべてM-2V側で行うようになっています。組み立て，調整ともに簡単で，短時間で仕上げることができるわりには高性能なものであり，信頼性の高い使いやすい測定器です。

〔第6図〕 DCボルトメータM-8Mの全回路図

サウンドジェネレータIC TMS-3544(T.I社)を使用した

パソコン・サウンドジェネレータの実験

染谷　勝史

最近は,「アニメとサウンドが付かないとパソコンにあらず」と思うほど,パソコンサウンドは人気上昇です。とはいっても,中味も知らずに〝音が出た,出た〟と喜ぶ電波の読者とも思えません。もうひとつ,わが愛機を見ながら『今もMZ-80Kを使っている人は先進的(早くから導入した),かつ使いこなしている人』などと強がっていても,あのピーポーにはいささか情けなくなります。

というわけで,音には素人の著者も勉強開始,入門用にできるだけ単純な物を作ってみました。パソコンはシャープのMZ-700で動作することを中心にまとめてあります。

サウンドジェネレータの中心部はTMS-3544

テキサスインスツルメントのTMS-3544は,今回の製作の中心部というよりすべてです(**写真-1**)。

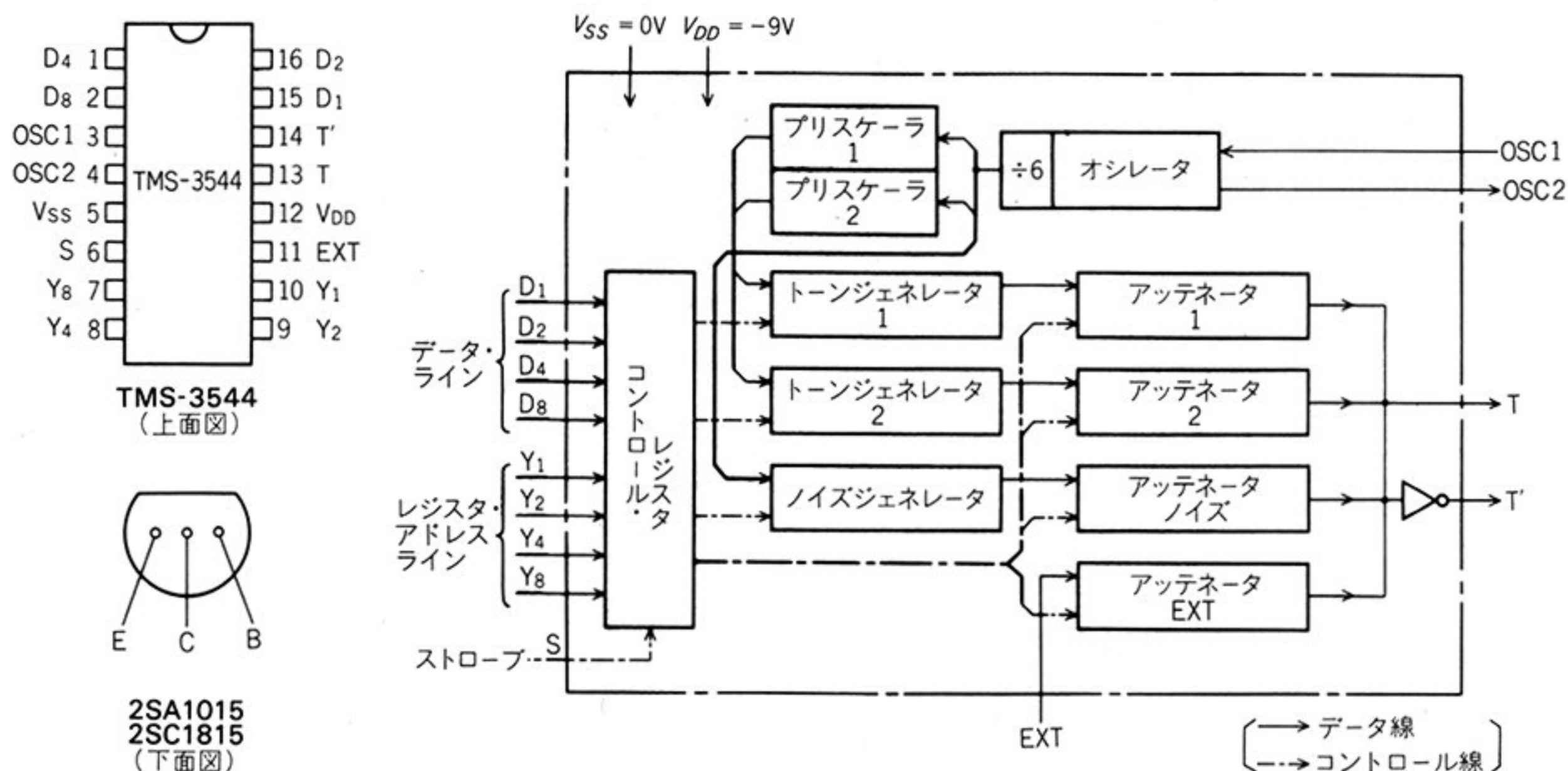
⬅〈写真-1〉使用したIC TMS-3544の外観

〔第1表〕➡ TMS-3544の特性

1. 動作条件

項目		MIN	TYP	MAX	単位
供給電圧	V_{DD}	−7.5	−9	−10	V
HIレベル(入力)	V_{IH}	−1	0.8	+0.3	V
LOレベル(入力)	V_{IL}	V_{DD}		−4	V
LO(OSCのみ)	V_{IL}	V_{DD}		−6	V
発振周波数	f_{osc}	100		600	kHz
ストローブパルス幅	t_s		7		μs

2. 電気的特性

			MIN	TYP	MAX	単位
入力電流	I_i	$V_i=0$			1	μA
T(T') 出力電圧	V_{OH}			$V_{DD}+1.5$		V
T(T') 出力電圧	V_{OL}			V_{DD}		V
消費電流	I_{DD}			12		mA
小信号入力容量	C_i	$V_1=0V$ f=1kHz		10		pF
クロック出力容量	Co	$V_1=0V$ f=100kHz		25		pF
内部発振周波数		R=39kΩ C=47p		450		kHz

〔第２図(b)〕　ピン接続図

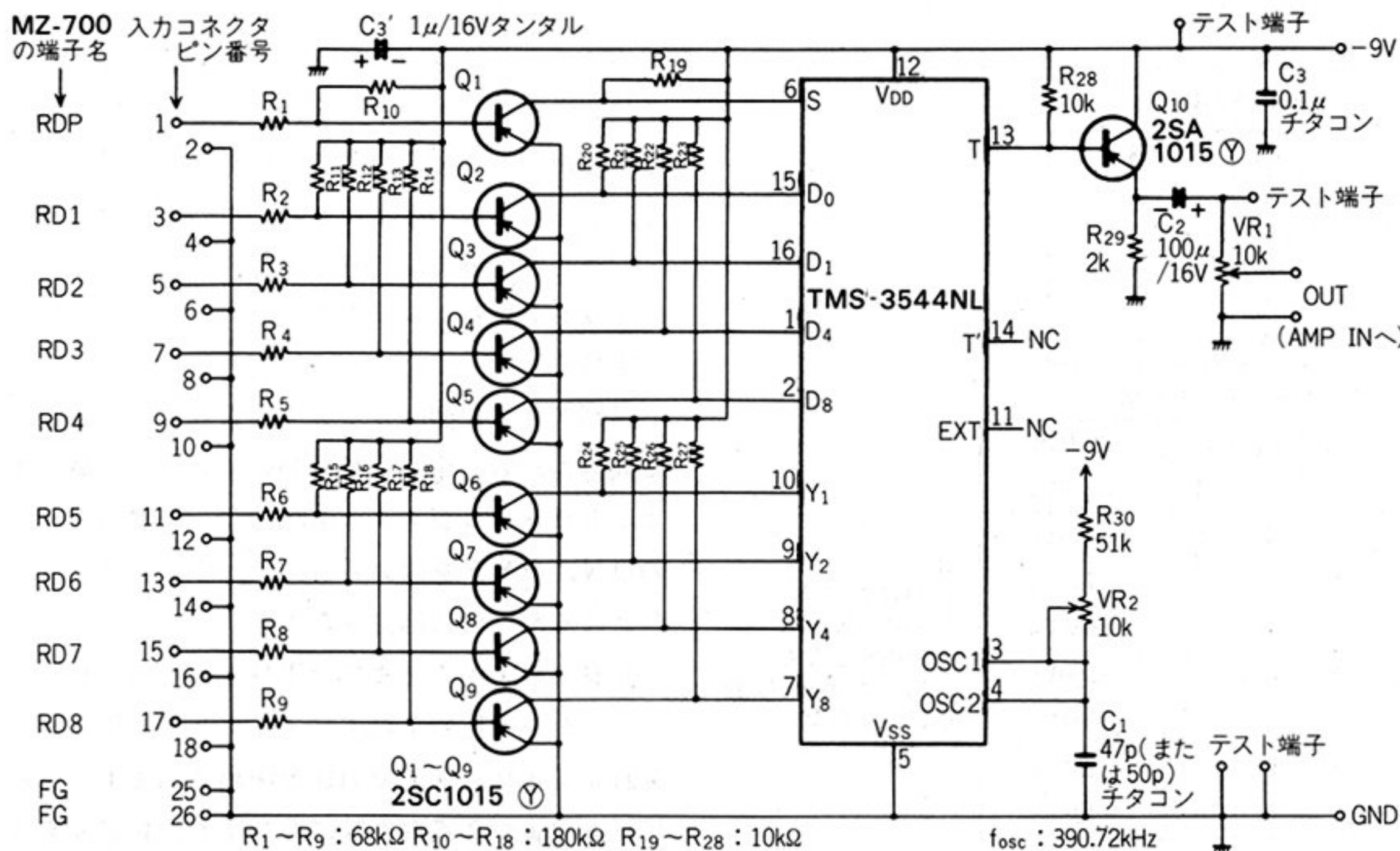
〔第１図〕　ＴＭＳ-3544の内部

このＩＣを選んだ理由は，内部構造が単純（ということは使い方も楽）と，このＩＣを使えばほかのサウンドＩＣも基本的には変わらなく使いこなせるからです。

第１図を見てください。このＩＣの内部には，トーンジェネレータが２個（以後ＴＧ１，ＴＧ２と書く），ノイズジェネレータ（同様にＮＧと書く）が１個，それにおのおのアッテネータが付いています。発振器はＣＲだけで簡単に発振させることもできますし，クリスタル発振器から入力して数個のＴＭＳ－3544を並列に動作させることもできます。電源は－９Ｖが必要です。

それではＴＭＳ-3544の各部について説明しましょう。

①発　振　器

ＣＲを接続して発振させるときは，**第２図**のよう

〔第２図(a)〕　シンセサイザ部回路

アドレスYで決まるレジスタNo	用途	D_8	D_4	D_2	D_1	本機で取りうる値	備考
10	ノイズジェネレータ	1	アッテネータ			168～175	f_N固定
		0	アッテネータ			160～167	f_N＝TG2
9	EXTアッテネータ	×	アッテネータ			144～151	今回不使用
8	トーンジェネレータ2	×	×	プリスケーラ		128～130	今回はリズム用
7		×	アッテネータ			112～119	
6		←上位分周比→				96～111	
5		←下位分周比→				80～95	
4	トーンジェネレータ1	×	×	プリスケーラ		64～66	今回はメロディー用
3		×	アッテネータ			48～55	
2		←上位分周比→				32～47	
1		←下位分周比→				16～31	
0	音のON/OFF	EXT	ノイズ	TG1	TG2	0～15	0：ON 1：OFF

〔第2表〕コントロールレジスタの中味と使い方

に接続します。発振周波数は約,

$$F_{osc} \fallingdotseq \frac{1.1}{CR} \cdots\cdots ①$$

となりますが，細かい点は，あとでカットアンドトライで決めます。ほかの発振器から入力するときは，振幅をなるべく電源いっぱいに振らせてＯＳＣ１の端子へ入力すると働きます。

②トーンジェネレータ

トーンジェネレータはＴＧ１とＴＧ２の２つがあり，中味はカウンタで構成されています。発振器の出力は無条件に⅙に分周され，プリスケーラで1/1から¼に分周し，それをＴＧで１から1/256に分周して音の高低を決めます。実際にプリスケーラ，ＴＧ両方の分周比を決めるのはコントロールレジスタの役目

(a) プリスケーラの値

	D_2	D_1	分周比
3	1	1	½
2	1	0	¼
1	0	1	½
0	0	0	1

(b) アッテネータと出力比

	D_4	D_2	D_1	出力比
7	1	1	1	$1.000V_0$
6	1	1	0	$0.875V_0$
5	1	0	1	$0.750V_0$
4	1	0	0	$0.625V_0$
3	0	1	1	$0.500V_0$
2	0	1	0	$0.375V_0$
1	0	0	1	$0.250V_0$
0	0	0	0	$0.125V_0$

注　TG1で$0.75V_0$　TG2で$0.50V_0$　を指定しても出力は$1.00V_0$以上にはならない

〔第3表〕アッテネータとプリスケーラ値

です。

トーン周波数F_Tは,

$$F_T = \frac{F_{osc}}{6} \times \frac{1}{PS} \times \frac{1}{IV} \cdots\cdots ②$$

（ＰＳ：プリスケーラの分周比　ＩＶ：ＴＧの分周比）

③ノイズ発生器

ノイズ発生器（ＮＧ）は２つのモードをもっています。１つは固定のクロックを基に作られたもので,

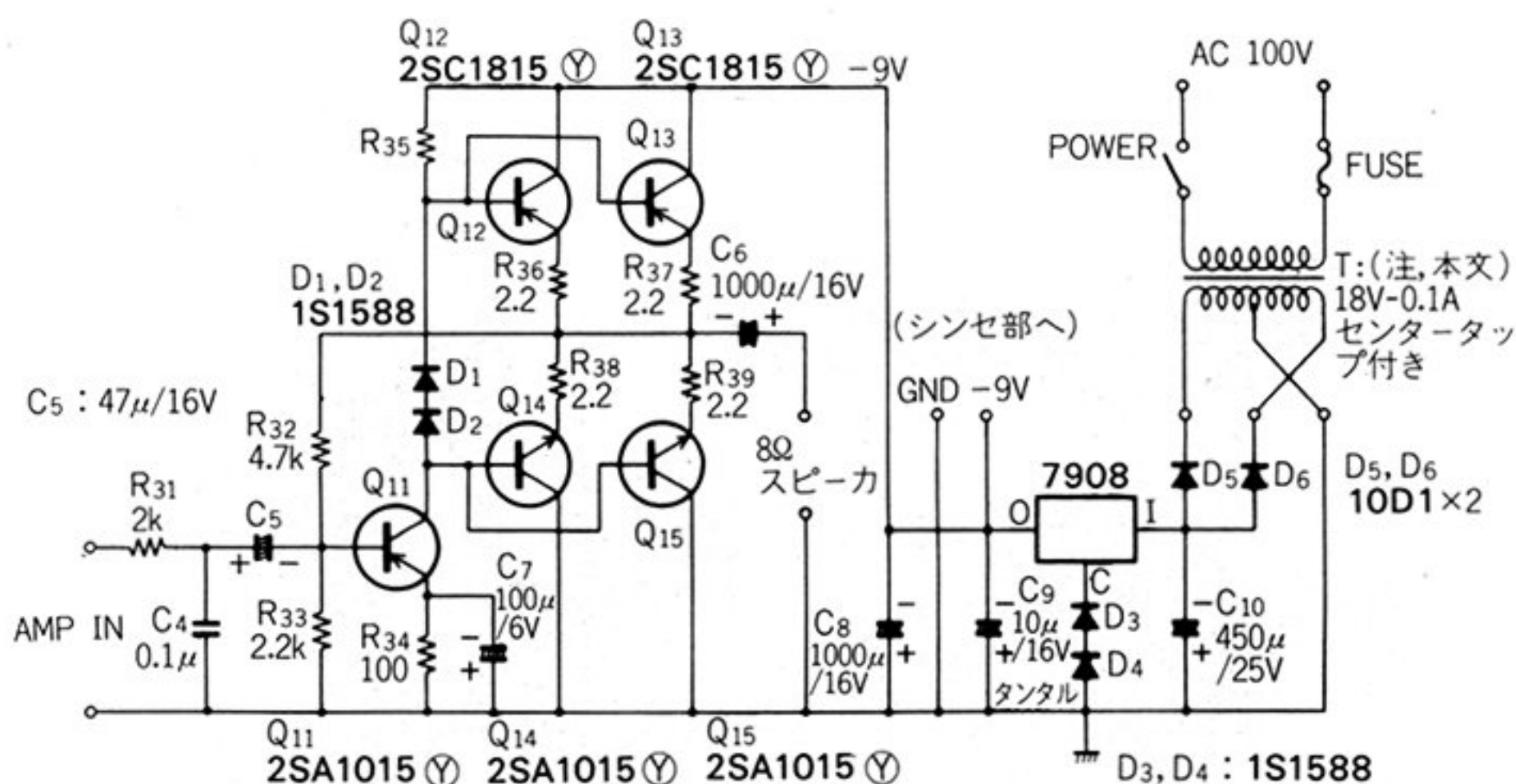
$$F_N = \frac{F_{OSC}}{48} \cdots\cdots ③$$

の成分をもつピンクノイズと，もうひとつはＴＧ２の出力周波数をもつピンクノイズの発生です。この２つのモードはコントロールレジスタによって決定されます。ピンクノイズといっても，ＦＭの同調をはずしたときのようにきれいなピンクノイズではなく，もっと帯域のせまいものです。まずは出来上がってからご自分の耳で確かめてみてください。

④コントロールレジスタ

ＴＭＳ-3544には,アドレス入力（Ｙライン）４本で区別される10個のレジスタがあり，このレジスタに入力されるとすぐに動作が始まります。**第２表**がコントロールレジスタの中味です。レジスタ０は音のＯＮ，ＯＦＦを決めるもので，データビットが０のところだけ音は出力されます。

レジスタ１から４まではＴＧ１のためのレジスタで，１が分周比の下位４ビット，２が上位４ビット，合わせて８ビットで分周比を決めています。この８ビットの値が②式のＩＶになります。レジスタ３はＴＧ１で発生した音の大きさを決めるアッテネータ

〔第3図〕
アンプ部と電源部の回路

コントロールで，0が最少，7が最大の8段階コントロールができます。

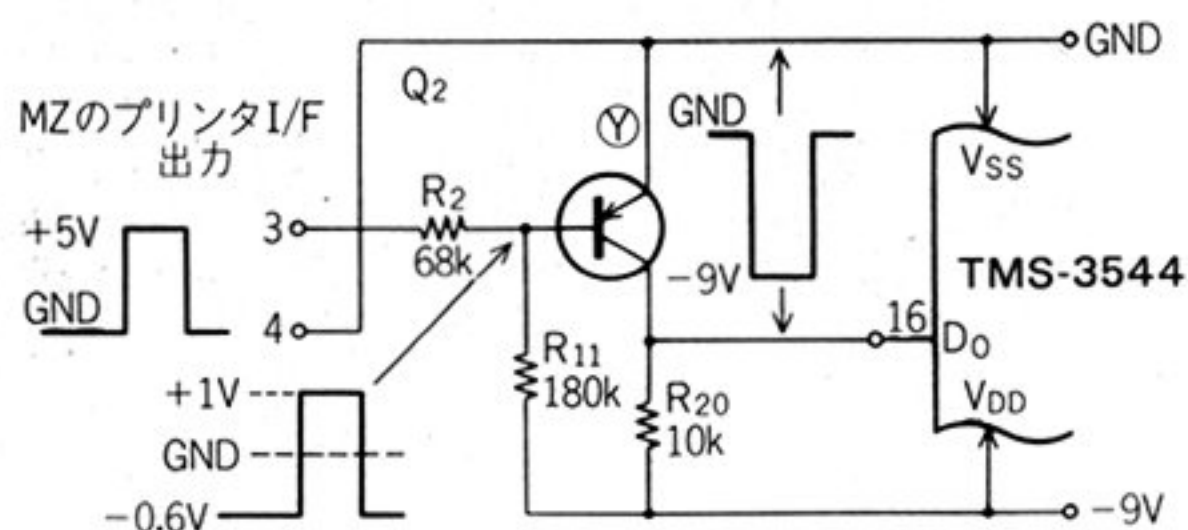
レジスタ4は②式のＰＳで表したプリスケーラです。内部は2ビットで，0のときF_{osc}がそのまま，1のときF_{osc}／2，2のときF_{osc}／4がＴＧ1へ送られます。注意することは，このレジスタが3のときにF_{osc}/2がTG1へ送られることです。F_{osc}/3に分周することはできません。アッテネータとプリスケーラの値は**第3表**に記しておきます。

レジスタ5から8まではレジスタ1から4までと同じことをＴＧ2に対してコントロールします。レジスタ9は外部音源（ＥＸＴ）のアッテネータコントロールで，使い方はレジスタ3と同じです。レジスタ10がノイズ発生器のアッテネータで，下3ビットはほかのアッテネータと同じですが，最上位1ビット（Ｄ8）を0にするとＴＧ2をクロックとするノイズ発生器に，1にすると③式で決まるノイズ発生器になります。

回路は簡単に

コントロールレジスタの使い方さえわかれば回路は簡単です。せっかく内部がシンプルなＩＣを使ったので回路も簡単にしました。第2図がシンセサイザ部，**第3図**が0.1Wのアンプと電源部です。

①シンセサイザ部

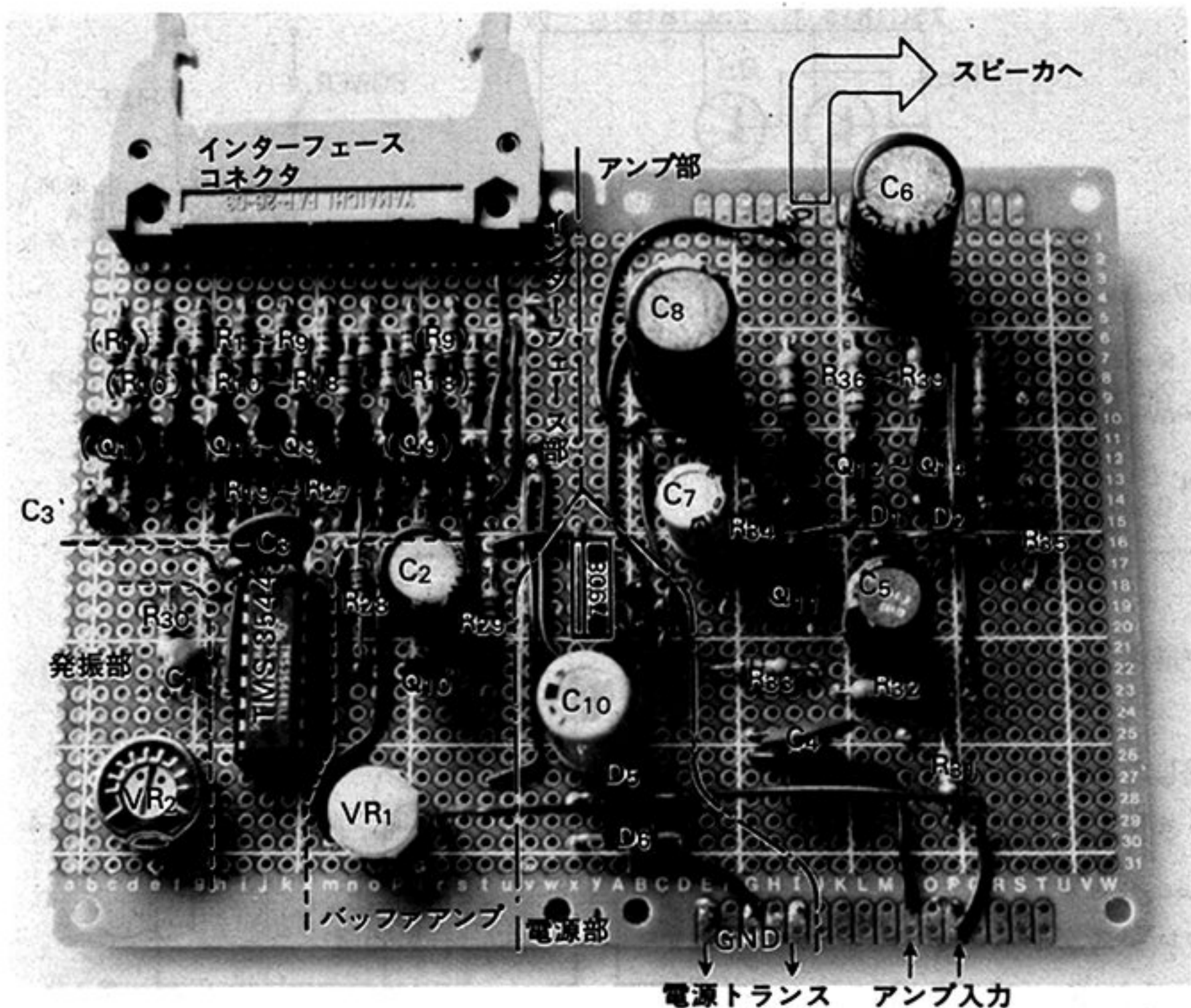
この回路はメインになるＩＣ　ＴＭＳ-3544のほかは入力部と出力部にインターフェースを入れただけですが，これが今回製作の心臓部です。ＴＭＳ-3544は電源を－9Ｖに，入力は－9Ｖを論理1に，ＧＮＤレベルが論理0に指定されています。

〔第4図〕 インターフェース部回路の一部分

そこで，＋5Ｖが論理1のパソコンと相性をよくするために，Q_1からQ_9までのトランジスタによる回路が必要になります。**第4図**に1回路だけ抜き出して書きましたので参考にしてください。ベースに入っている68kΩの抵抗とトランジスタのベース―エミッタ間の特性がパソコン側にマイナスの電圧が加わるのを防止しています。

②アンプと電源部

アンプの回路はＳＥＰＰです。負帰還も直流の安定用にかけた程度で，ｆ特の補正もしていません。出力をパラにしたのは最大電流を心配したためです。

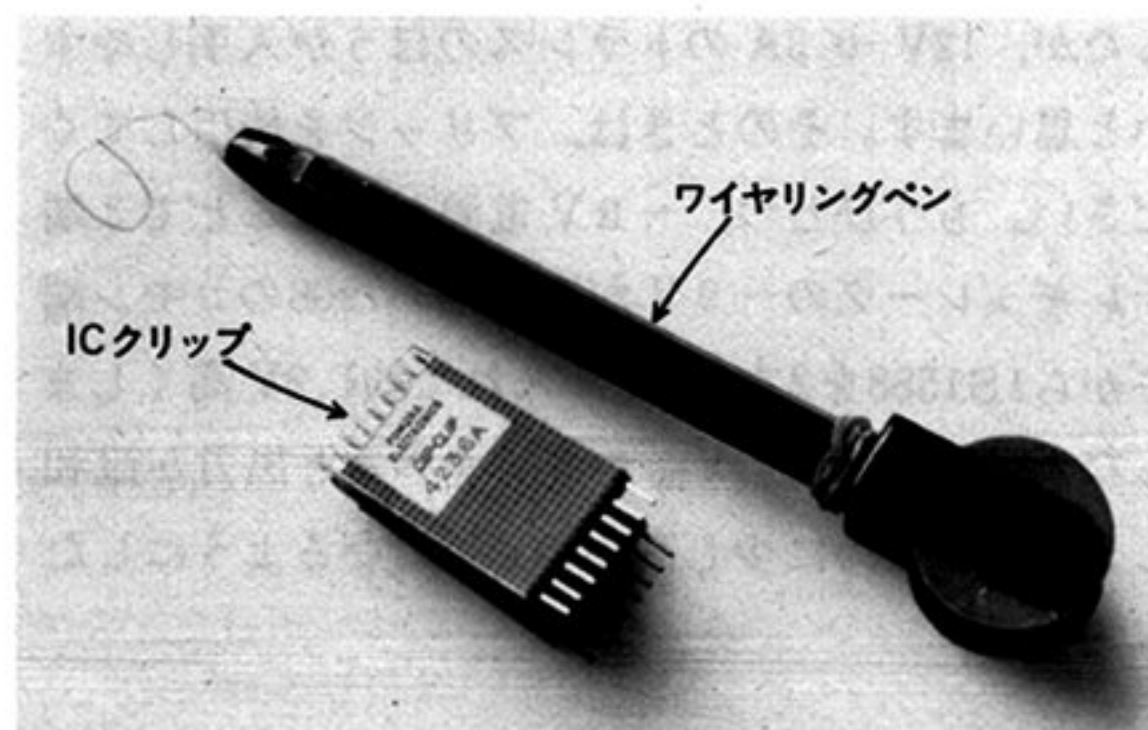
電源は手持ちのトランスの関係で両波整流にしましたが，12Ｖ-0.3Ａのトランスのほうが入手しやすいと思います。そのときは，ブリッジを使用してください。もうひとつ，－9Ｖ電源ということで3端子レギュレータの－9Ｖがないため7908のコモン端子から1S1588を2本直列に入れて約1.2Ｖ高くしました。ＴＭＳ-3544のV_{DD}が8Ｖをきると出力が飽和しきれないために少し高めのV_{CC}になるようにしたものです。

製作はミスがないように

〈写真-2〉
完成した基板上面

今回はケースには入れていません。作ったあとでいろいろな測定，変更が可能なようにするためで，基板もサンハヤトのICB502Hの⅔を使いました。部品配置は**写真-2**を見てください。

TMS-3544はチェックのためにソケットを使用します。ICの周辺で最低1列は部品を配置しないでください。測定やチェックのとき，やりづらくなります。特にICクリップをもっている人はクリップが入らなくなります。また，発振用のボリウム（10kB型）はなるべく良質の物を使ってください。Q_1からQ_9までのインターフェース部に使う抵抗は，¼W型の金属被膜を用いると2.54㎜ピッチの基板にピッタリと合います。金額は少々高くなりますが，リード線の引き出すところが揃うのでチェックがしやすくなります。

電源部を含めてあまり発熱するところもないので，配置はチェックしやすいことを念頭に入れればよいでしょう。配線は電源関係を0.5㎜ϕの単線で，信号はワイヤリングペンを用いました（**写真-3**）。ワイヤリングペンはなくてはならない物ではありませんが，あると能率的な配線ができます。もうひとつ，基板にレイアウトができたらPCマーカー（サンハヤト）でGNDと－9Vラインを色付けしておくとまちがいもぐっと減ります。それとチェック端子です。抵抗の切れ端などで♀型に作って，GND，－9V，出力としてQ_{10}のエミッタの最低3個所に付けておいてください。できればGNDだけで2個所ぐらいあると楽になります。

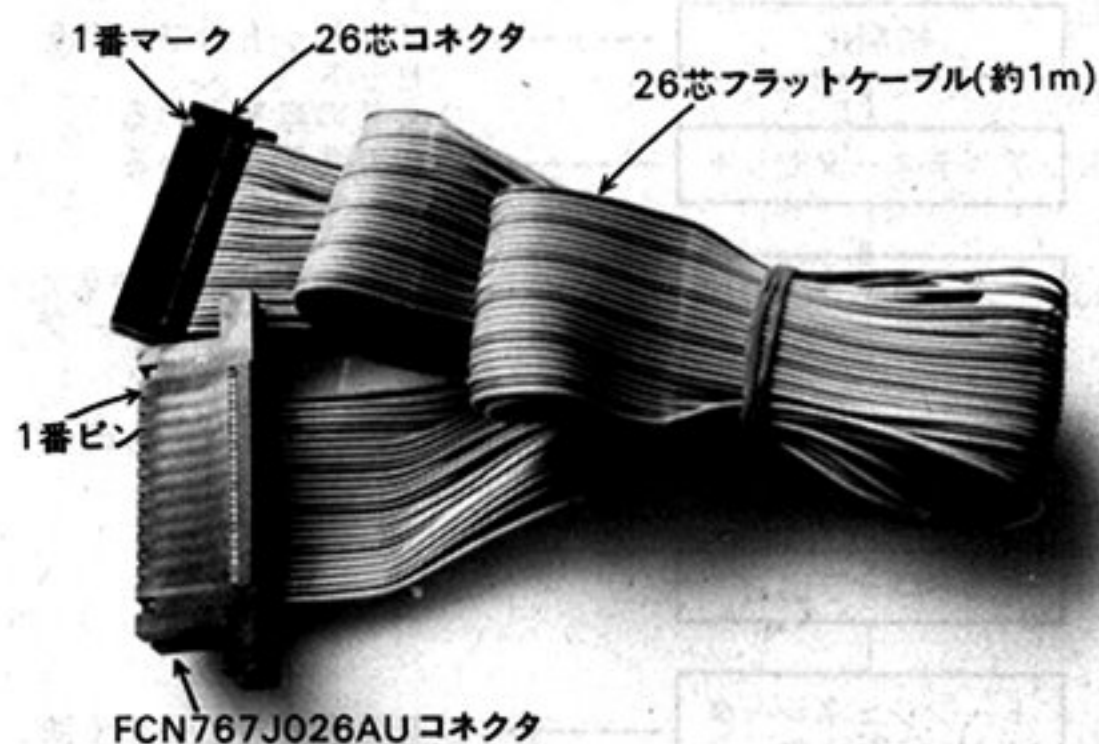
パソコンとのインターフェースケーブルは（**写真-4**），26芯フラットケーブルの片側にシンセサイザ部との接続用フラットケーブルコネクタ（1組で買うこと。メーカーが違うと合わないことがある），他端は富士通のFCN767J 026AU（2.54㎜ピッチ，基板エッジ用のコネクタ），または同等の物を付けます。

〈写真-3〉 あると便利なワイヤリングペンとICクリップ

調整と接続は確実に

基板に出入りする線は，電源が３本（ブリッジを使用するときは２本），スピーカへ２本，それにパソコンとのインターフェースケーブルですが，まだパソコンには接続しないでください。ＩＣの差し込みもまだです。

まずはTMS-3544のV_{SS}とV_{DD}の電圧を確認します。V_{SS}とV_{DD}がＯＫなら，この状態でQ_1からQ_9までコレクタは全部−0.5Vから０Ｖの間に入っているはずです。続いてパソコンとのインターフェースコネクタの１−２間，３−４間と17−18間まで電圧チェックしてください。2，4……を基準にして−0.5Ｖ±0.1Ｖ程度に入っているはずです。

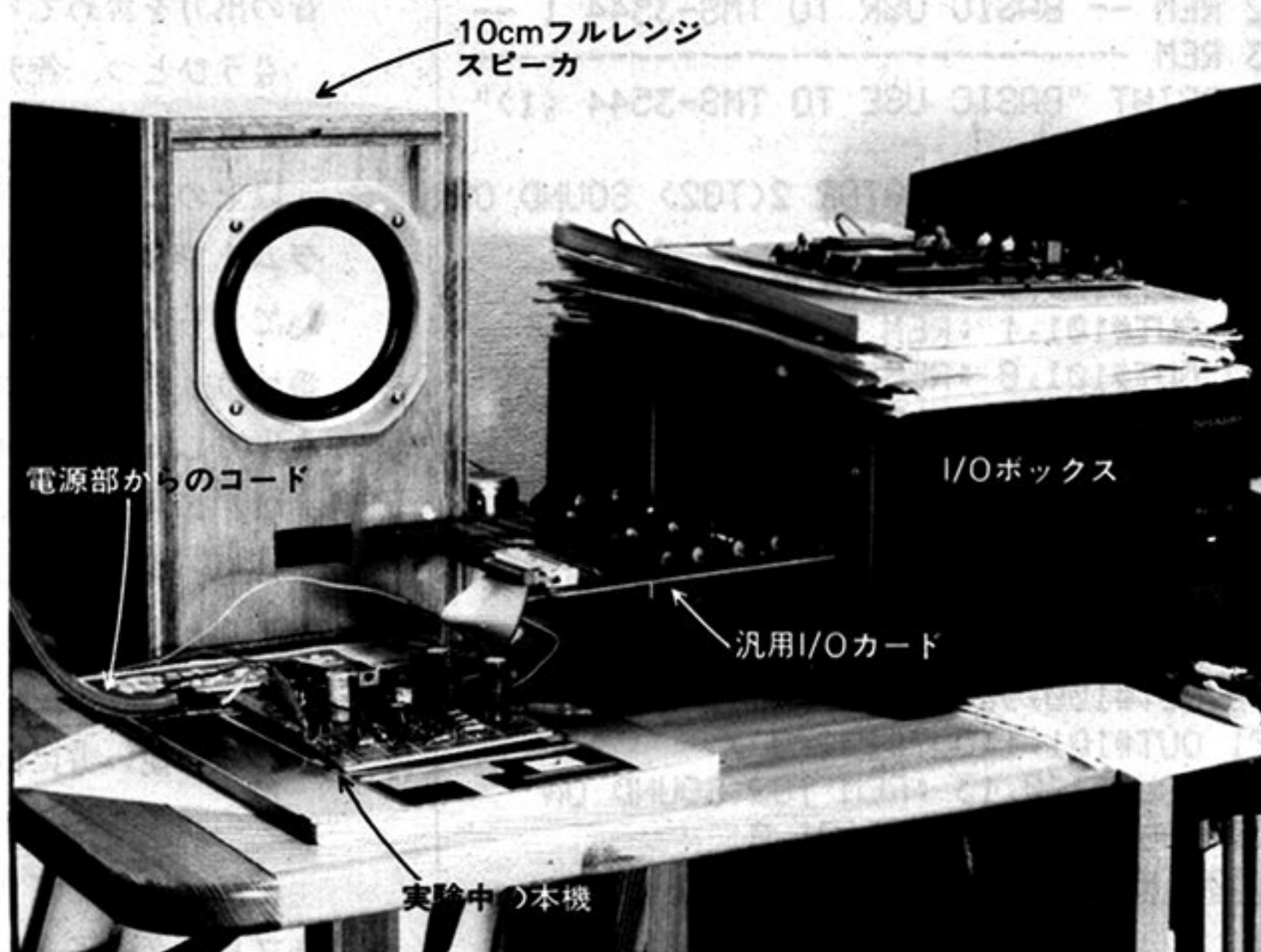
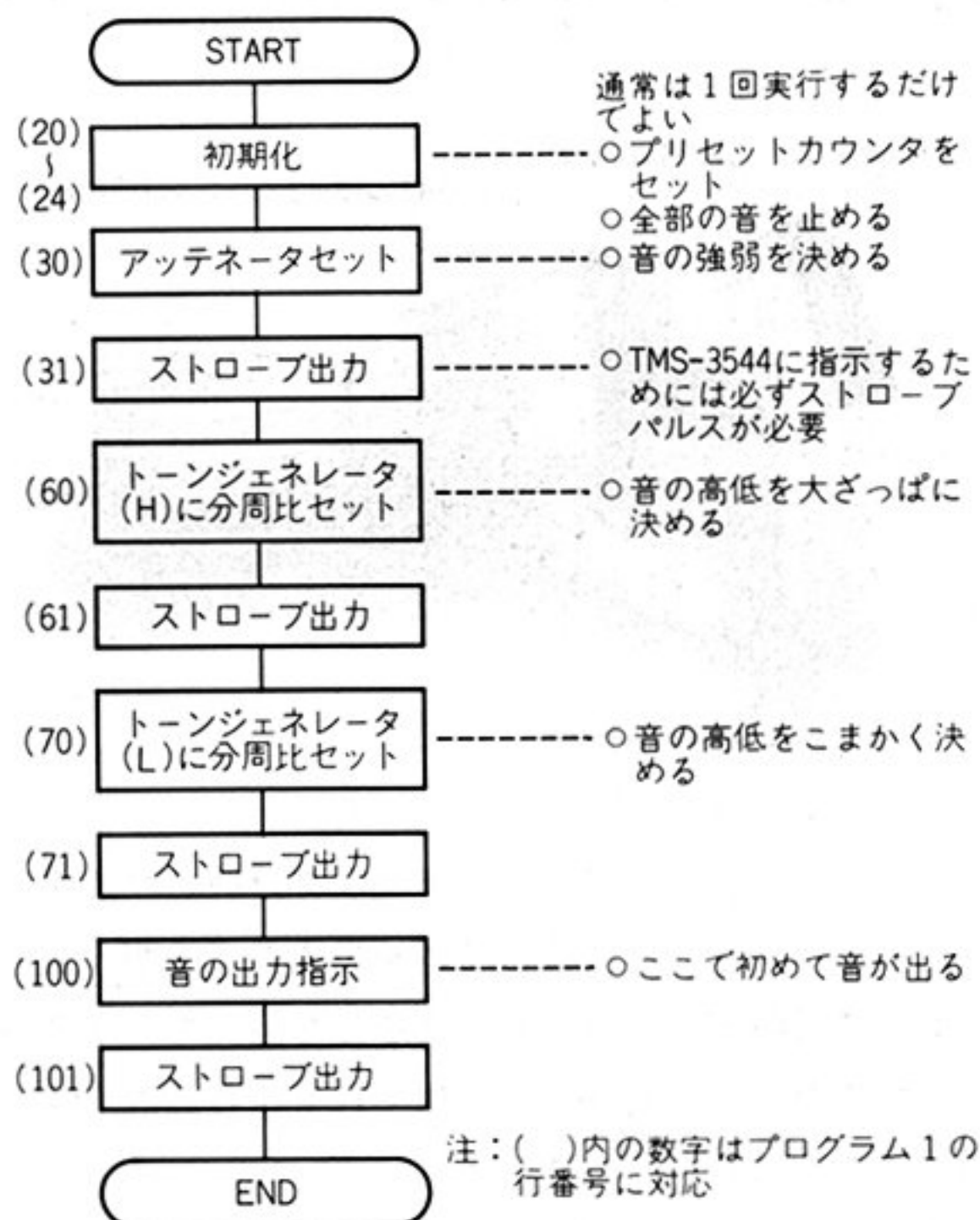
次に，もしできれば電池２〜３個を直列にして，一側をＧＮＤに，＋側をコネクタの１番，３番と奇数番に順次あててＴＭＳ-3544の６番ピン，15番ピンとＳからＤ，Ｙを順にあたっていきます。該当するピンが０Ｖから−９Ｖに変化すればＯＫです。回路図と見比べながら慎重に行ってください。

ここまでくれば80%はＯＫです。ＩＣの向きをまちがいないように差し込んで電源を入れます。スピーカから低めの音が出るはずです。もし出なければVR_1とC_2の接続点とＧＮＤの間をイヤフォンで聞いてみてください。音が出ていればアンプ部の不良，出ていなければQ_{10}のエミッタフォロアの回路を見直

〈写真-４〉 インターフェースケーブル

してください。これで一応のチェックは終わりです。

いよいよパソコンと接続して音を出す番ですが，まずあとで説明するプログラム２を打ち込んだテープを作っておいてください。くれぐれも打ち込みミスのないように。

準備が完了したらインターフェースケーブルをパソコンのプリンタコネクタに接続です。ケーブル側のコネクタの１番ピンが上にくるように差し込みます。まちがえないように十分気をつけてください。よろしいですか？ではＭＺ-700のプリンタ部を持ち上げると，『ＩＮＴ⟷ＥＸＴ』と書いたスライドスイッチがあります。このスイッチをＥＸＴ側に倒して，パソコン，シンセサイザの順に電源を入れます。しばらくはスピーカから変な音が出ていますがVR_1

〈写真-５〉
実験中の本機

〈フローチャート１〉 ＴＭＳ-3544の基本的な使い方

をしぼりぎみにしておいてください。続いてＭＺにＢＡＳＩＣをロードし，先に打ち込んだプログラム２をロードしてください。ＲＵＮするとスピーカから出ている音が高く変わるはずです。この音がA_4(ラ)に合うように発振周波数を調整するのですが，カウンタを持っている人はQ_{10}のエミッタから出ているテ

```
1 REM -----------------------------
2 REM -- BASIC USR TO TMS-3544 1 --
3 REM -----------------------------
4 PRINT "BASIC USE TO TMS-3544 (1)"
5 REM
6 REM TONE GENERATOR 2(TG2) SOUND ON
7 REM
20 OUT#100,15 :REM SOUND STOP
21 OUT#101,1 :REM STROB ON
22 OUT#101,0 :REM STROB OFF
23 OUT#100,129 :REM PRISCAL=2
24 OUT#101,1:OUT#101,0
30 OUT#100,116 :REM SET TO ATT
31 OUT#101,1:OUT#101,0
60 OUT#100,100 :REM TGG(H) SET
61 OUT#101,1:OUT#101,0
70 OUT#100,90 :REM TGG(L) SET
71 OUT#101,1:OUT#101,0
100 OUT#100,13 :REM TG2 SOUND ON
101 OUT#101,1:OUT#101,0
150 END
```

〈プログラム１〉

ストポイントで測って440HzになるようにVR_2を調整してください。カウンタのない人はオルガン，ハーモニカなどで中音の「ラ」に合わせます。

調整は以上で終わり，あとはソフト編を含めて十分に楽しんでください。

プログラムを作ってみよう

回路も出来上がり，一応テストもＯＫ。中音「ラ」の音も出たところでいよいよプログラム作りです。

これから載せるプログラムは，ＳＰ-5030で作ったものですが，ＭＺ-700に付属しているＳ-ＢＡＳＩＣは，ＳＰ-5030に上位コンパチブルになっているのでそのまま使えると思います（ただし，著者は確認していません）。ＭＺ-700にＳＰ-5030をロードしての動作確認は行っています。何んの不自由もなく動作しました。

①TMS-3544の音を出すために

まず，**フローチャート１**を見てください。ＴＭＳ-3544を用いて音を出すとき，最低行わなければならない動作です。このＩＣは，電源を入れると音を止めるまでは好き勝手な音を出しています。そこで，通常あまり変えることのないプリスケーラのセットと合わせて〝初期化〟の項に入れました。初期化した後は音の強弱，分周比をセットしたあと，音の出力を指示すればよいのです。ただし，分周比は上位４ビット分と下位４ビット分に分かれているので，音の出力を含めて４回分出力しなければなりません。

もうひとつ，各データを出力したあとで，ストローブ信号を出力してやる必要があります。

以上のことを実際のプログラムにしたのが**プログラム１**です。プログラム１では見やすさに重点をおいてデータポートを100番地，ストローブポートを101番地のビット０にしています。行番号20で100番地に15を出力しています（15については第２表の音のＯＮ／ＯＦＦを参照)。次の行番号21,22でストローブパルスを一度ＯＮにしてすぐＯＦＦにしているのがおわかりと思います。この行番号20，21がストローブパルス出力のテクニックです。このようにＴＭＳ-3544は，使い方に特別なテクニックは必要なく，データの順番もどれから先に入力してもかまいません。

それではプログラム１のポートアドレスをそのままプリンタのアドレス（255番地＝データ，254番地

```
    **  Z80 ASSEMBLER SP-2102 PAGE 01   **


  01 0000                      ;*********************************
  02 0000                      ;*** OUTPUT DATA FOR PRINTER PORT ***
  03 0000                      ;*********************************
  04 0000                      ;
  05 0000                      ; *MACHIN LANGAJI AREA 45056-45080(B000H-B018H)
  06 0000                      ; *CALLING SEAQENCE
  07 0000                      ;     LIMIT K :REM TOP OB BASIC AREA
  08 0000                      ;       :      :REM K=45055(AFFF)
  09 0000                      ;       :
  10 0000                      ;     POKE K+3,D :REM A+3 DATA ADDRES
  11 0000                      ;                :REM D BASIC DATA
  12 0000                      ;     USR(K+5) :REM MACIN LANG. STRT ADDRES
  13 0000                      ;
  14 0000  P                   DATA:   EQU   B002          ;DATA ADDRES
  15 0000  P                   DATPT:  EQU   FFH           ;DATA PORT
  16 0000  P                   STBPT:  EQU   FEH           ;STROB PORT
  17 0000                      ;
  18 0000                      ; *STRT ADDRES IS 45060(B004H)
  19 0000                      ;STRT
  20 0000                      POTOUT: ENT
  21 0000 F5                           PUSH  AF            ;SAVE
  22 0001 C5                           PUSH  BC
  23 0002 3A02B0                       LD    A,(DATA)      ;POP UP DATA
  24 0005 D3FF                         OUT   (DATPT),A     ;DATA OUTPUT
  25 0007 3E80                         LD    A,80H         ;STROB BIT SET
  26 0009 D3FE                         OUT   (STBPT),A     ;STROB OUTPUT
  27 000B AF                           XOR   A             ;RESET STROB BIT
  28 000C                      TIMER:  ENT                 ;ABOUT 10US TIMER
  29 000C 0602                         LD    B,2           ;COUNTER SET
  30 000E 10FE                         DJNZ  TIMER+2
  31 0010 D3FE                         OUT   (STBPT),A     ;STROB RESET
  32 0012 C1                           POP   BC            ;POP UP REGISTER
  33 0013 F1                           POP   AF
  34 0014 C9                           RET
  35 0015                              END
```

〈プログラム2-1〉

のビット7＝ストローブ）に変えて実験を，と思ってもそうはいきません。〝250番地以上はシステム専用です″とＢＡＳＩＣのインタプリタがガードしていて、ＯＵＴ＃255などの命令は受けてくれないのです。そこで出力ルーチンだけをアセンブラで組みます。それが**プログラム2-1**です。

このプログラムはメモリーの決まったところ（Ｂ002H番地)にあるデータをプリンタ用のポートに出力し，続いてストローブパルスを出力してリターンします。それだけのことです。**プログラム2-2**はプログラム2-1にあるＦ５，Ｃ５……Ｃ９の 部分を10進になおしてＢＡＳＩＣに直したものです。

プログラム2-3はプログラム2-2の使い方です。この使い方のことを『呼び出し手続き』などといいます。この2つの小さなプログラムを使ってプログラム１をＭＺ-700のプリンタポートを用いたシンセサイザ用に直すのですが，それだけではつまらないので

```
1 REM ------------------------------
2 REM -- BASIC USR TO TMS-3544 2-1 --
3 REM ------------------------------
4 REM MACIN LANGAGI SET UP RUTIN
5 REM
10 LIMIT 45055 :REM BASIC USE LIMIT
11 FOR A=45060 TO 45080
12 READ B :POKE A,B :NEXT
13 REM MACHN LANGAGE SET END
14 DATA 245,197,58,2,176,211,255,62
15 DATA 128,211,254,175,6,9,16,254
16 DATA 211,254,193,241,201
```

〈プログラム2-2〉

```
1 REM -----------------------------
2 REM -- BASIC USR TO TMS-3544 2-2 --
3 REM -----------------------------
4 REM USE TO OUTPUT RUTIN
5 REM
60 POKE 45058,100 :REM TG2(H) SET
61 USR(45060) :REM OUTPUT
70 POKE 45058,90 :REM TG2(L) SET
71 USR(45060) :REM OUTPUT
```

〈プログラム2-3〉

音を一定時間だけ鳴らすように**プログラム2-4**のサブルーチンを追加しました。

出来上がったものが**プログラム2**です。プログラム2の内容がわかったところで調整の項で書かなかったことをひとつ説明します。行番号510のXの値をX＝0　TO　100　から　X＝0　TO　5000ぐらいに変えて調整するとずっと楽になります。

```
1 REM -------------------------
2 REM -- BASIC USR TO TMS-3544 2 --
3 REM -------------------------
4 PRINT "BASIC USE TO TMS-3544 (2)"
5 REM
6 REM TONE GENERATOR 2(TG2) SOUND ON
7 REM
10 LIMIT 45055 :REM BASIC USE LIMIT
11 FOR A=45060 TO 45080
12 READ B :POKE A,B :NEXT
13 REM MACHN LANGAGE SET END
14 DATA 245,197,58,2,176,211,255,62
15 DATA 128,211,254,175,6,9,16,254
16 DATA 211,254,193,241,201
20 POKE 45058,15
21 USR(45060) :REM SOUND STOP
23 POKE 45058,129 :REM PRISCAL=2
24 USR(45060) :REM OUTPUT
30 POKE 45058,116 :REM ATT SET
31 USR(45060) :REM OUTPUT
60 POKE 45058,100 :REM TG2(H) SET
61 USR(45060) :REM OUTPUT
70 POKE 45058,90 :REM TG2(L) SET
71 USR(45060) :REM OUTPUT
100 POKE 45058,13 :REM TG2 SOUND ON
101 USR(45060) :REM OUTPUT
130 GOSUB 510
140 GOSUB 610
150 END
500 REM
501 REM -- S-R TYMER --
510 FOR X=0 TO 100:NEXT:RETURN
600 REM
601 REM -- S-R SOUND STOP --
610 POKE 45058,15:USR(45060):RETURN
```

〈プログラム2〉

```
1 REM -----------------------------
2 REM -- BASIC USR TO TMS-3544 2-3 --
3 REM -----------------------------
4 REM SOUND STOP & TIMING
5 REM
130 GOSUB 510
140 GOSUB 610
500 REM
501 REM -- S-R TYMER --
510 FOR X=0 TO 100:NEXT:RETURN
600 REM
601 REM -- S-R SOUND STOP --
610 POKE 45058,15:USR(45060):RETURN
```

〈プログラム2-4〉

プログラム3は音のデータをD1(I)，D2(I)，……と一般化したものです。ついでにTG1とTG2の両方から音を出すようにしています。プログラムそのものは　REM　文を多用しているのでおわかりになると思います。データのほうだけ説明しておきます。1000行以降が音楽データになり，1000行台がメロディー，1100行台がリズムになっています。

データの形式は2つが1組になっていて，最初が音の分周比のH（プログラムの中ではD1（I）に入る)，次が分周比L（D2(I))，リズムのほうも同じようにD3(J)，D4（J）に入ります。メロディー，リズムともに999が入ると終わりになり，もう一度初めから鳴らします。RUNさせたとき〝データエラー〟が出るのはメロディーかリズムのデータの数に過不足がある場合なので，再度見直してください。

これでTMS-3544の使い方は卒業です。自由にプログラムしてパトカーの〝ピーポー〟音など，擬音を作ったリズムボックスを使ったりしてください。

②仕上げ

プログラム3で音楽を作ろうとすると，そのたびにプログラムまで変えなければなりません。そこで，もっと一般化してデータだけ変えれば済むようにしたのが**プログラム4**です。

メインルーチンで説明が必要なところはデータの読み込みにFOR　～　NEXT　を使わず，999を読み込んだときに終わるようにしました。FOR　～　NEXT　はループを完全に終わらないで抜け出るとスタックに跡を残すのを嫌ったためです。

サブルーチンはリズム，メロディー，ノイズのデ

```
1 REM ------------------------------
2 REM -- BASIC USE TO TMS-3544 (3) --
4 REM ------------------------------
5 PRINT "USE TO TMS-3544 (3)"
6 REM TG(1),TG(2), SOUND ON
7 REM
10 REM ** SET TO OUTPUT RUTIN **
12 LIMIT 45055:FOR A=45060 TO 45080:READ B:POKE A,B:NEXT
14 DATA 245,197,58,2,176,211,255,62,129,211,254
16 DATA 175,6,9,16,254,211,254,193,241,201
20 REM **INITILISE **
22 POKE 45058,15:USR(45060) :REM SOUND STOP
24 DIM D1(17),D2(17),D3(3),D4(3)
26 FOR I=1 TO 17:READ D1(I),D2(I):NEXT
28 FOR J=1 TO 3:READ D3(J),D4(J):NEXT
30 POKE 45058,130:USR(45060) :REM SG(2)=F0/4 PRISCAL SET
32 POKE 45058,65:USR(45060) :REM SG(1)=F0/2 PRISCAL SET
40 POKE 45058,53:USR(45060):REM SG(1) ATT SET
42 POKE 45058,114:USR(45060):REM SG(2) ATT SET
50 REM
52 REM * MUSIC PLY RUTIN *
60 FOR I=1 TO 17
62 IF D1(I)=999 GOTO60
70 POKE 45058,D1(I):USR(45060):REM SG(1)H SET
72 POKE 45058,D2(I):USR(45060):REM SG(1)L SET
80 POKE 45058,14:USR(45060):REM SG(1) SOUND ON
90 FOR J=1 TO 3
100 POKE 45058,D3(J):USR(45060):REM SG(2)H SET
102 POKE 45058,D4(J):USR(45060):REM SG(2)L SET
110 POKE 45058,12:USR(45060):REM SG(1) SG(2) SOUND ON
120 GOSUB 510:GOSUB 610
130 NEXT
140 GOSUB 620:NEXT
150 END
490 REM *** S-R ***
500 REM
501 REM -- S-R TYMER --
510 FOR X=0 TO 375:NEXT:RETURN
600 REM
601 REM -- R-R SOUND STOP --
610 POKE 45058,14:USR(45060):RETURN
620 POKE 45058,15:USR(45060):RETURN
1000 DATA 38,29,38,30,38,18,37,29,37,19
1001 DATA 36,26,36,18,35,30,35,30,36,18
1002 DATA 36,26,37,19,37,29,38,18,38,30
1003 DATA 39,28,999,999
1100 DATA 103,92,102,82,101,83,999,999
```

〈プログラム3〉

ータをセットするためのものです。

メロディーは変数だけを変えたものを，ノイズについては分周データを抜いて変数を変えたものをご自分で書いてみてください。

変数が多いので**第4表**にまとめておきました。

③データについて

プログラム4の音楽データは1000行以後です。1000番台がメロディーデータ，1100番台がリズム，1200番台がノイズです。

データの作り方は，第1表の各コントロールレジスタに入る値を10進数で表したものですが，分周比だけは少々注意が必要です。TG1，TG2の分周比は8ビットで決まる値なので，0から256までの分周比が決まったらそれを一度上位，下位の4ビットずつに分解して10進数に直さなければなりません。各データはその上に第1表の〝本機で取りうる値〟

```
1 REM ---------------------------
2 REM -- MUSIC PLY RUTIN (1) --
4 REM ---------------------------
5 PRINT "USE TO TMS-3544 (DO-MI-SO)"
6 REM TG(1),TG(2),NOISE SOUND ON
7 REM
10 REM ** SET TO OUTPUT RUTIN **
12 LIMIT 45055:FOR A=45060 TO 45080:READ B:POKE A,B:NEXT
14 DATA 245,197,58,2,176,211,255,62,129,211,254
16 DATA 175,6,9,16,254,211,254,193,241,201
20 REM **INITILISE **
22 POKE 45058,15:USR(45060) :REM SOUND STOP
24 DIM MP(100),MQ(100),MT(100),MD(100)
26 DIM RP(100),RQ(100),RT(100),RD(100)
28 DIM NT(100),ND(100)
30 POKE 45058,130:USR(45060) :REM SG(2)=F0/4 PRISCAL SET
32 POKE 45058,65:USR(45060) :REM SG(1)=F0/2 PRISCAL SET
40 I=0:J=0:K=0
42 READ MP(I),MQ(I),MT(I),MD(I):IF MP(I)=999 GOTO 50
44 I=I+1:GOTO 42 :REM MERODY DATA READ
50 READ RP(J),RQ(J),RT(J),RD(J):IF RP(J)=999 GOTO 60
52 J=J+1:GOTO 50 :REM RHYTHM DATA READ
60 READ NT(K),ND(K):IF ND(K)=999 GOTO 110
62 K=K+1:GOTO 60 :REM NOISE DATA READ
100 REM
102 REM * MUSIC PLY RUTIN *
110 I=0:J=0:K=0:GOSUB 730:GOSUB 630:GOSUB 530
120 GOSUB 700:GOSUB 600:GOSUB 500
130 S=SM+2*SR+4*SN+8:POKE 45058,S:USR(45060)
140 FOR X=1 TO 700 :GOTO 120
200 END
490 REM *** S-R ***
493 REM *** S-R MERODY ***
500 M1=M1-1:IF M1<>0 GOTO 500
510 IF SM=0 THEN S=S+1
520 POKE 45058,S:USR(45060)
530 M1=MT(I):M2=MP(I)
535 IF M2=500 GOTO 590
536 IF M2=999 GOTO 110
540 POKE 45058,MD(I):USR(45060)
550 POKE 45058,MP(I):USR(45060)
560 POKE 45058,MQ(I):USR(45060)
570 I=I+1:SM=0:RETURN
580 RETURN
590 I=I+1:SM=1:RETURN
597 REM
```

〈プログラム４。次頁に続く〉

の最少値を加えたものです。

第５表はＴＧ１，ＴＧ２の分周比を計算したものです。Ｐは音階名，Ｎは分周比，D'はC_6を基準にしたときの誤差，ＭＰ，ＭＱはＴＧ１用，ＲＰ，ＲＱはＴＧ２に対する分周比の値でプログラム４に合わせてあります。第５表は０から256の分周比のうち12平均音階に一番誤差の少ないものを選んだもので，分周比はほかにもあります。擬音を出すときは第５表にこだわらずに使ってください。

ではデータの構成を説明します。

メロディーとリズムのデータは分周比Ｈ，Ｌ，音符長データ（４分音符，８分音符など），音の強弱（アッテネータ）の順に４つ１組で構成されています。ノイズデータは音符長データ，音の強弱データの順に２つだけです。

注意事項がひとつあります。音符長データの各合計が，

メロディー≦リズム≦ノイズ

```
598 REM *** S-R RHYTHM ***
600 R1=R1-1:IF R1<>0 GOTO 680
610 IF SR=0 THEN S=S+2
620 POKE 45058,S:USR(45060)
630 R1=RT(J)
635 R2=RP(J):IF R2=500 GOTO 690
640 POKE 45058,RD(J):USR(45060)
650 POKE 45058,RP(J):USR(45060)
660 POKE 45058,RQ(J):USR(45060)
670 J=J+1:SR=0:RETURN
680 RETURN
690 J=J+1:SR=1:RETURN
697 REM
698 REM *** S-R NOISE ***
700 N1=N1-1:IF N1<>0 GOTO 780
710 IF S<12  THEN S=S+4
720 POKE 45058,S:USR(45060)
730 N1=NT(K):N2=ND(K)
735 IF N2=500 GOTO 790
740 POKE 45058,ND(K):USR(45060)
770 K=K+1:SN=0:RETURN
780 RETURN
790 K=K+1:SN=1:RETURN
1000 DATA 39,28,9,54,38,30,9,54,38,18,9,54,37,29,9,54,37,19,9,54
1001 DATA 36,26,9,54,36,18,9,54,35,30,9,54,35,30,9,54,36,18,9,54
1002 DATA 36,26,9,54,37,19,9,54,37,29,9,54,38,18,9,54,38,30,9,54,
1003 DATA 39,28,9,54,999,999,999,999
1100 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1101 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1102 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1103 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1104 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1105 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1106 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1107 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1108 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1109 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1110 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1111 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1112 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1113 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1114 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114
1115 DATA 103,92,3,114,102,82,3,114,101,83,3,114,500,500,1,114,999,999,999,999
1200 DATA 9,168,9,500,9,168,9,500,9,168,9,500,9,168,9,500,9,168,9,500,9,168
1282 DATA 9,500,9,168,9,500,9,168,9,500,2,500,999,999
```

の大小関係が満足されないとデータエラーになります。ミュージックプレイルーチンの終わり検出をメロディーだけしか見ていないためですが，データミスがすぐに見つかるのでデータ作りには便利です。データの終わりはおのおの999を４個と２個です。また，休止符は500をメロディーとし，リズムは分周比データの部分に２つ，ノイズのときは強弱データに書き込みます。

テンポの調整は２つの方法があります。ひとつはプログラム４の140行にある　FOR ～ NEXT　の数値を変更して調整する方法，もうひとつはデータの音符の長さを調整する方法です。

最後に例を１つ。プログラム４の1000行以後にあるデータをすべて消して**プログラム５**の〝KOGITSUNE〟の1000行以後と入れ替えてください。RUNすると皆様のよくご存知の曲が出て来ます。

この曲のテンポは８分音符を音符データで６にとってあります。

	変数		使用内容
メロディー	MP	I	メロディー用分周比上位4ビットデータ
	MQ		メロディー用分周比下位4ビットデータ
	MT		メロディー音符長データ
	MD		メロディーアッテネータ データ
	M1		MTの計算用レジスタ
	M2		MPの判断用レジスタ
	SM		音のON/OFFレジスタ
リズム	RP	J	リズム用分周比上位4ビット データ
	RQ		リズム用分周比下位4ビットデータ
	RT		リズム音符長データ
	RD		リズムアッテネータ データ
	R1		RTの計算用レジスタ
	R2		MPの判断用レジスタ
	SR		音のON/OFFレジスタ
ノイズ	NT	K	ノイズジェネレータの音符長データ
	ND		ノイズジェネレータのアッテネータ データ
	N1		NTの計算用レジスタ
	N2		NDの判断用レジスタ
	SN		音のON/OFFレジスタ
その他	S		M, R, N 全体の音のON/OFFコントロール レジスタ
	X		テンポの計算用レジスタ

〔第4表〕
変数の用途

⬇ 〈プログラム5〉

```
5000 REM ---------------
5001 REM -- KOGITSUNE --
5002 REM ---------------
5003 REM DATA NOMI KAKIKAERU KOTO!
5004 REM LINE 140 X=1 TO 1 NI KAERU
5005 REM
1000 DATA 39,20,6,51,38,30,6,51,38,18,6,51,37,29,6,51
1002 DATA 37,19,6,51,500,500,6,51,37,19,6,51,500,500,6,51
1004 DATA 36,26,6,51,37,29,6,51,35,30,6,51,36,26,6,51
1006 DATA 37,19,12,51,500,500,12,51,36,26,6,51,37,29,6,51
1008 DATA 35,30,6,51,36,26,6,51,37,19,12,51,500,500,12,51
1014 DATA 37,19,6,51,37,29,6,51,37,29,6,51,37,29,6,51
1016 DATA 37,29,6,51,38,18,6,51,38,18,6,51,38,18,6,51
1018 DATA 38,18,6,51,38,30,6,51,38,18,6,51,38,30,6,51
1020 DATA 39,20,6,51,38,18,6,51,37,19,12,51
1022 DATA 37,19,6,51,37,29,6,51,37,29,6,51,37,29,6,51
1024 DATA 37,29,6,51,38,18,6,51,38,18,6,51,38,18,6,51
1026 DATA 38,18,6,51,38,30,6,51,38,30,6,51,38,18,6,51
1028 DATA 39,20,12,51,500,500,12,51,500,500,30,51,999,999,999,999
1100 DATA 500,500,24,114
1102 DATA 99,94,6,114,100,82,6,114,100,90,6,114,101,83,6,114
1104 DATA 101,93,6,114,500,500,6,114,100,90,6,114,500,500,6,114
1106 DATA 99,94,6,114,100,82,6,114,100,90,6,114,101,83,6,114
1108 DATA 101,93,6,114,500,500,6,114,100,90,6,114,500,500,6,114
1109 DATA 99,94,6,114,100,82,6,114,100,90,6,114,101,83,6,114
1110 DATA 100,90,6,114,500,500,6,114,100,90,6,114,500,500,6,114
1111 DATA 101,81,6,114,500,500,6,114,101,81,6,114,500,500,6,114
1112 DATA 101,93,6,114,500,500,6,114,101,93,6,114,500,500,6,114
1114 DATA 102,82,18,114,500,500,18,114
1116 DATA 100,90,6,114,500,500,6,114,100,90,6,114,500,500,6,114
1118 ,DATA 101,83,6,114,500,500,6,114,101,83,6,114,500,500,6,114
1120 DATA 101,93,6,114,500,500,6,114,101,93,6,114,500,500,6,114
1122 DATA 103,92,12,114,500,500,12,114,500,500,39,114,999,999,999,999
1200 DATA 250,500,250,500,250,500,999,999
```

PICH - DIVIDED/N
MAX GOSA : D=1%

P	K	N	D'(%)	AH	AL	MP	MQ	RP	RQ
C6	N(0)=	31	D'= 0	1	15	33	31	97	95
B5	N(1)=	33	D'= 0.4769519	2	1	34	17	98	81
#A5	N(2)=	35	D'= 0.58535678	2	3	34	19	98	83
A5	N(3)=	37	D'= 0.36508263	2	5	34	21	98	85
#G5	N(4)=	39	D'=-0.14731764	2	7	34	23	98	87
G5	N(5)=	41	D'=-0.91835894	2	9	34	25	98	89
#F5	N(6)=	44	D'= 0.36359643	2	12	34	28	98	92
F5	N(7)=	46	D'=-0.96343339	2	14	34	30	98	94
E5	N(8)=	49	D'=-0.42552387	3	1	35	17	99	81
#D5	N(9)=	52	D'=-0.25996867	3	4	35	20	99	84
D5	N(10)=	55	D'=-0.4266653	3	7	35	23	99	87
#C5	N(11)=	59	D'= 0.81997332	3	11	35	27	99	91
C5	N(12)=	62	D'= .10661552E-03	3	14	35	30	99	94
B4	N(13)=	66	D'= 0.47785085	4	2	36	18	100	82
#A4	N(14)=	70	D'= 0.58546382	4	6	36	22	100	86
A4	N(15)=	74	D'= 0.3651894	4	10	36	26	100	90
#G4	N(16)=	78	D'=-0.14721139	4	14	36	30	100	94
G4	N(17)=	83	D'= 0.29006047	5	3	37	19	101	83
#F4	N(18)=	88	D'= 0.36370327	5	8	37	24	101	88
F4	N(19)=	93	D'= 0.1131576	5	13	37	29	101	93
E4	N(20)=	98	D'=-0.42541791	6	2	38	18	102	82
#D4	N(21)=	104	D'=-0.25986254	6	8	38	24	102	88
D4	N(22)=	110	D'=-0.42655936	6	14	38	30	102	94
#C4	N(23)=	117	D'=-0.034326831	7	5	39	21	103	85
C4	N(24)=	124	D'= .21303899E-03	7	12	39	28	103	92
B3	N(25)=	131	D'=-0.2840249	8	3	40	19	104	83
#A3	N(26)=	139	D'=-0.13289755	8	11	40	27	104	91
A3	N(27)=	147	D'=-0.31284764	9	3	41	19	105	83
#G3	N(28)=	156	D'=-0.14710514	9	12	41	28	105	92
G3	N(29)=	166	D'= 0.29016719	10	6	42	22	106	86
#F3	N(30)=	175	D'=-0.28643887	10	15	42	31	106	95
F3	N(31)=	186	D'= 0.1132641	11	10	43	26	107	90
E3	N(32)=	197	D'= 0.802722164	12	5	44	21	108	85
#D3	N(33)=	209	D'= 0.219764	13	1	45	17	109	81
D3	N(34)=	221	D'= 0.026153616	13	13	45	29	109	93
#C3	N(35)=	234	D'=-0.034220405	14	10	46	26	110	90
C3	N(36)=	248	D'= .31946269E-03	15	8	47	24	111	88

(P=ONKAI N=BUNSHUHI(N*6) D'-GOSA AH(AL)-ADETIONAL H(L))
(N=L*1.059463↑K L-31 DE KEISAN)

〔第5表〕 TG1, TG2の分周比の計算値

'83エレクトロニクスショー ビデオ重点みてある記

原　正和

第22回エレクロトニクスショーは，去る10月６日から11日までの６日間，大阪港に近い大阪国際見本市港会場で開催された。

ビデオ，ビデオカメラ，カラーテレビ，ビデオディスク，パソコンなどの民生用エレクトロニクス部門は，会場つき当りの２号館だ。会場に入るとステージ上のデモンストレーションの音楽がにぎやかに雰囲気を盛り上げており広い会場には東芝，松下電器，パイオニア，日本電子機械工業会，ソニー，三洋，シャープ，日電ＨＥ，日立，三菱，日本ビクターの11のグループに分かれて，ブースが設けられている。この会場には映像機器と音響機器が一堂に集められているわけだが，今年の展示はＡＶ機器としてシステム化されているのが特長で，ビデオ，ビデオカメラ，ビデオディスク，ＣＤなどに加えて，最近クローズアップされている衛星放送，キャプテンシステム，ＣＡＴＶ，文字多重放送などのニューメディア機器，そして，パソコン，パソコンもＡＶ機器とのシステム化が目立っていた。

さて，この会場の展示の模様を，スペースの関係からビデオシステムに限って，つぎに紹介しよう。

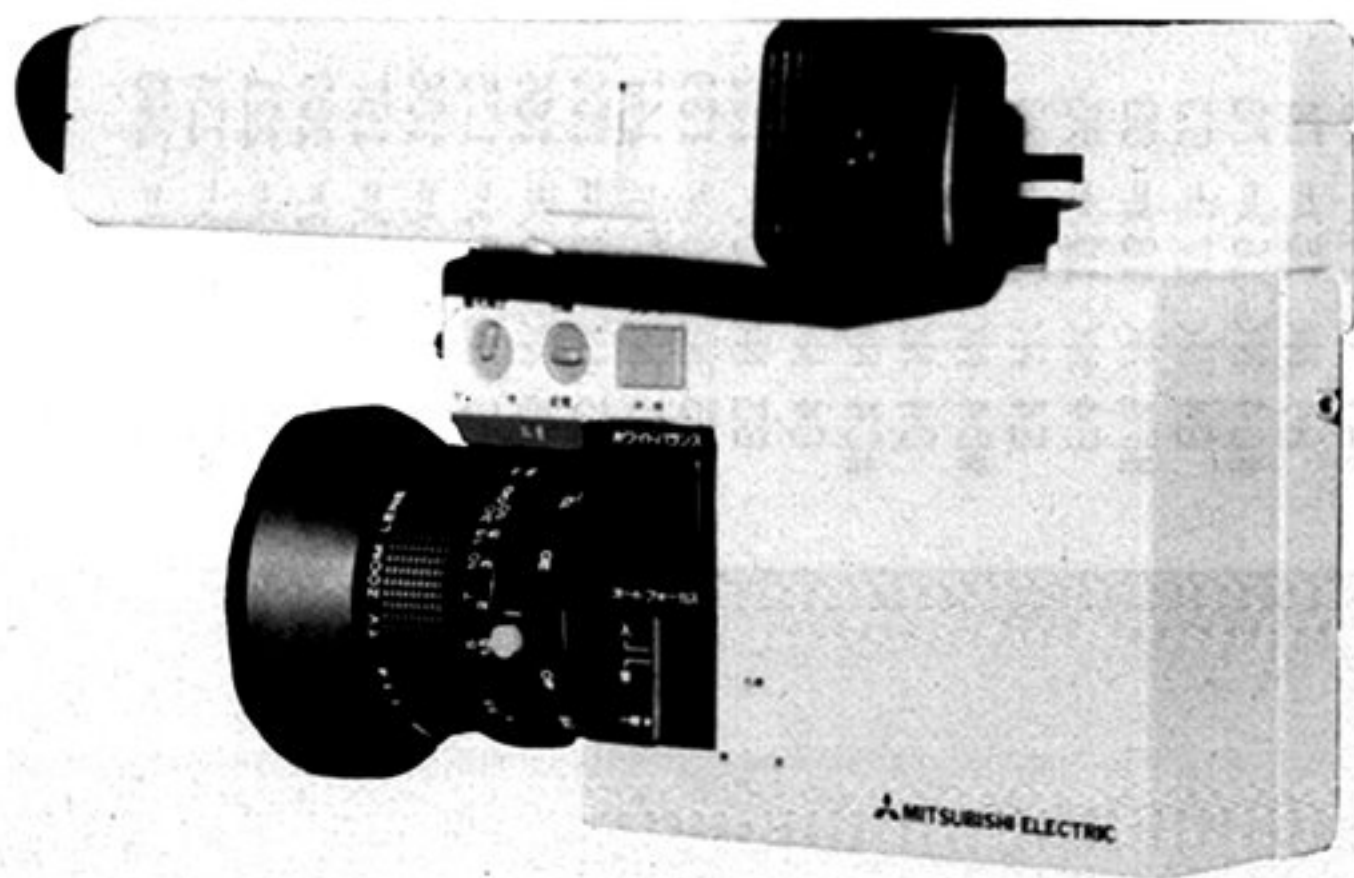
ハイファイビデオは年末には20％のシェア獲得？

今年の年末需要の人気は，ハイファイビデオとカメラ一体型ビデオに集まるというのが大方の見方であろう。

今年のエレショーでは，ＶＨＳ，ベータ両方式のハイファイビデオが各社から出揃った感じだ。

松下電器は，この５月発売したハイファイビデオＮＶ-800の第２号機，ＮＶ-850を価格239,800円と５万円も低価格で発売した。従来のノイズレス可変速再生からスロー再生を除いただけで，他の機能と性能には変りなく，手動録音レベル調整，ピークレベルメーターが追加された。ノイズリダクション回路にＶＨＳ統一規格のピーク検波型全帯域圧縮伸長方式が採用されており，また，ＮＶ-800のdbxノイズリダクション方式も，この統一方式とテープの互換性があるというのだ。

日立はＶＴ-88を価格268,000円で発表，これは静止画専用ヘッドをもうけた５ヘッド方式で，３倍速でノイズのない静止画がえられる。録音レベルの自動，手動切り替え，12点録音ピークホールド機能つきレベルインディケータなどがある。

ビクターはHR-D725価格298,000円を展示，従来の固定ヘッド記録による音声トラックをステレオ化（２チャネル）し，FM録音との音声のミクシングが可能だ。もちろん，自動，手動録音レベルのコントロール，レベルメーターも用意されている。シャープ，三菱も

三菱のＭＯＳ型カラービデオカメラ

ハイファイビデオの試作品を参考出品していた。

ソニーは，4月発売したハイファイビデオＳＬ-Ｈ77の普及機，ＳＬ-Ｈ66価格249,800円を展示，これも約5万円ほど低価格になったが，テレビ放送の選局とタイマー録画予約がそれぞれ10キー操作になり，チューナには周波数シンセサイザ方式が採用された。やはり，スロー再生が省略されたが，他の機能には変りはない。ワイヤレスリモコンは別売。

ベータハイファイビデオは東芝がV-Ｌ8（278,000円），日電ＨＥがVC-727（238,000円），三洋ＶＴＣ-H5（278,000円）とそれぞれ展示され，性能を競っていた。

このように，わずか半年の間に，普及価格など種々の製品が揃ったが，購入には価格，機能，性能を十分検討の上，選択したいものだ。

人気を集めるカメラ一体型ビデオ

ビデオカメラの中に超小型ビデオを内蔵したカメラ一体型ビデオは，ベータ，ＶＨＳ両方式とも出揃い会場の人気を集めていた。

ベータムービーはベータカセットＬ-500を使用して2時間の記録ができる録画専用機だ。ソニーをはじめ東芝，三洋，日電ＨＥなど4社がハードを豊富に揃え，ＰＲにつとめていた。

ビクターのＶＨＳビデオムービーは，はじめてユーザーの前に姿を見せたわけだが，これはＶＨＳコンパクトカセットを使用して，20分間の録画再生ができる。発売前なので展示台数はすくないが，実物大のカラーのポスターを配布し，操作してみせていた説明員には質問が集中していた。

ビクター　ＨＲ-Ｄ725

固体カラーカメラ数社から登場

ビデオカメラは，オートフォーカス機構やカラー電子ファインダーつきが登場したが，特に目についたのは固体撮像素子を採用した，手のひらに乗るコンパクトカメラだ。重量1kg内外と軽量の日立のＭＯＳカラーカメラＶＫ-Ｃ1500，ソニーのＣＣＤカラーカメラＣＣＤ-Ｇ5，三洋のＭＯＳカラーカメラＶＣＫ-100などが，それぞれステージショウを自由に撮影させて，ＰＲを行っていた。三菱も試作品ながら，ＭＯＳカラーカメラをデモしていた。

そのほか，目新しいものとしては，カラーテレビの回路をディジタル化したディジタルカラーテレビ，ノンインターレースで走査線525本の高精細度ディジタルカラーテレビ，6型ポータブルビデオプロジェクタ，テレビからハードコピーのえられるテレビプリンター，大画面液晶ディスプレイなどであった。

日立　マスタックス88

フランクフルト・オーディオショー「ハイエンド1983」をみる

出原　真澄

欧州最大の総合電子展「国際オーディオ・ビデオ展」が西ベルリンで開催されているその時期に，フランクフルトにおいて「High End '83」が開催された。オーディオ・ビデオ展はアメリカのCESと洋の東西の横綱的大規模のショーだが，こちらフランクフルトの催物は大変小規模で，小じんまりとしたものだった。

CESやオーディオ・ビデオ展が一般大衆オーディオやTV, VTR, そしてマイコン等が中心であるのに対し，High End '83は，High End Audio Showとでもいうべき，高級オーディオのみのショーである。

会場に当てられたのは，フランクフルト郊外の広大な敷地の中に建てられた避暑地のしょうしゃな雰囲気に満ちたホテル・グラベルブルッフで，客室を展示デモルームに変えてのアット・ホームなショーである。

開催期間は9月1日～4日まで，今年で2度目だが，世界的な不況の最中，しかも大衆の関心はVTRに集中しているだけに成功するかいなか，出品メーカーの間でも半信半疑というところであった。

出品ブランドは113。このうちレコードがシェフィールドやプロプリアス，日本のスリー・ブラインド・マイス等5レーベルとDAS OHR（耳）というオーディオ評論誌（今回のショーの事務局をつとめている）がソフトということで，それ以外は，スピーカ，アンプ，チューナ，プレーヤ，カートリッジ，アームの手作り的な個性メーカーである。

しかもほとんどがヨーロッパのメーカーだ。日本勢はアキュフェーズ，FR，ダイナベクター，グランツ等12社，アメリカのメーカーはAGI，セクエラ，カーバー等数社のみで，残り90に近いメーカーが何んとヨーロッパの専門メーカーなのである。

スピーカはほとんどが小形のもので，ただ形だけはそれぞれのメーカーが独自の形のものを出品していた。またプラズマ・トゥイータやイオン・スピーカのような特殊なものも見られ，美しい音を再生していた。アンプはどちらかといえば，アマチュア作品的なものが多い。小形で偏平な黒いケースにツマミを2～3個を並べたプリアンプ，出力20～30W位のパワーアンプ等が多いが，管球式アンプも多数見られた。

プレーヤは我が国のマイクロやメルコ等の影響を受けてか大形重量級ターンテーブルのものが多い。またガラス・ターンテーブルやセラミック製も観客の関心を集めていた。

〈写真-1〉Goldmund社のリニアートラッキングプレーヤ（約120万円）。

●ようやく高級オーディオへの関心が芽生えつつある

私は9月3日，4日の2日間会場のホテルに宿泊し，つぶさに見学することができた。開催前の関係者の心配とは逆に，入場者は実に多く，各ブース共に大入り満席で西独の高級オーディオ熱のすごさをまざまざと見せつけられたのである。さらに印象的なのは観客の目が生き生きとしていて見るもの聞くもの全てが珍らしく，しかも感動していることだ。

高級大形オーディオ・システムにあまりにも馴れてしまった私には，印象に残る音を聞かせてくれたブースは少なかったが，かなりひどい音のシステムでも観客は神妙な顔付きで，いかにも感動している風であった。

ちょうど，日本の10～15年前のオーディオ・フェアを想い出した。当時はまだまだコンポーネントの質は低いものだったが，それでも来場したファンは喜々として見，音を聞いては感動したものである。今のヨーロッパはちょうど10年前の日本の状況（国によっては15～20年前の状況）に似ている。

ステレオの普及率はドイツで30％を過ぎたところ，北欧では50％以上の国もあるが，大体が20～30％だ。しかも日本メーカーの攻勢によって普及率は一気に上昇している。

オーディオだけでなく趣味性の強い製品の高級化は，普及率が50％を超えてから本格化するといわれている。とするとヨーロッパの高級オーディオ・マーケットはまさにこれからなのである。今回のHigh End '83を見てドイツの高級オーディオがまさに今スタートという印象を強く受けた。

しかし，国民性からか日本のマニア程とことん突込むという気風は薄い。だから日本のように大きなマーケットを形成するとは考えられないが，それでも明らかに高級品の良さ，良い音とは何たるかを理解し始めたようである。

一般にヨーロッパは伝統的に音楽があり，日常クラシックに馴染

〈写真-2〉 Systemdekのプレーヤ24極のシンクロナスモータ使用ベルトドライブ。コンパクトで美しい仕上げ。

〈写真-3〉 メルコのプレーヤを前にして驚嘆の眼で見ていた。

〈写真-4〉 上にのっているのはマイクロのプレーヤ。製品はこの台である。この台100万円以上とのこと。

〈写真-5〉 Magnatの4ウェイスピーカで，スーパートゥイータがプラズマ放電によるプラズマスピーカである。

んでいるから，その習慣がない我々日本人よりも再生音楽を良く理解し，良否の判断をするだろうと思われ勝ちで,「高級品の良さ，良い音とは何たるかをようやく理解し始めた」等と書くと奇異に感ずると思う。

しかし実体は日曜日には教会で讃美歌を歌いオルガンを聞くだろうが，一般大衆がコンサート・ホールへ出かけて生の演奏に接することは割合少ないようだ。日本の方がコンサートの数も，接することのできるオーケストラやアーティストもはるかに多いような気がする。

ヨーロッパもジャズ，ロック，フォーク，フュージョンが全盛で若者は日本と同じだ。今回のショーでも70～80%のプログラム・ソースはロック，フュージョンであり，ヨーロッパだからクラシックに接する機会が多いと考えるのは間違いであろう。

小形スピーカで,消え入るような小音量で，エネルギーバランスの良くないデモンストレーションの音を聞いても感動している彼の地のオーディオ・ファンは，我々が15年も前にそうであったように「貧しき時代の幸福感，充実感」を感じているようだ。すべての体験が彼らには新鮮で魅力なのである。

1,000万円のシステムも見馴れて大きな感動すら覚えなくなってしまった我々日本のマニヤは，高度に発展し極限的にまでなったシステムの真の価値を感じ取ることができなくなっている。つまり「満ち足りの飢餓意識」なのである。

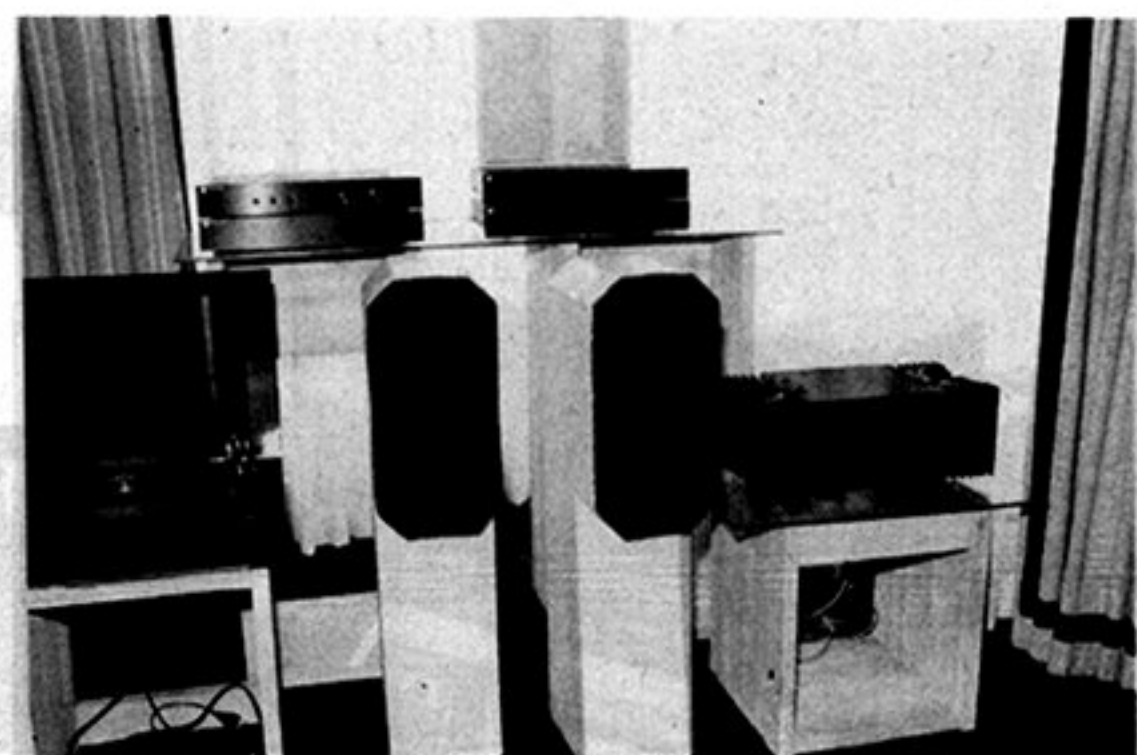
●手作り的なアマチュアイズムが横溢した製品

それでは製品の一部を紹介してみよう。**写真-1**はGoldmund社のトラッキング・レスプレーヤで，もちろんアーム付き，価格は約120万円と高い。シンプルなデザインでとても優雅。33⅓，45rpmの2スピードでアームの共振は2.9Hzと低く，低域特性は良好のようだ。

写真-2はSystemdek社のもの。

〈写真-6〉 ATRのイオンスピーカ，中央の丸い部分がそれ。200万円pair.

〈写真-7〉 VETAのスピーカ。中央右のスピーカ無指向型。形はユニークだが，音は今ひとつ。

〈写真-8〉 Dynaudioの風変わりなスピーカ。ウーファが上でスーパートゥイータが下になっている。

〈写真-9〉 Beton Bauerの風変わりなスピーカ。

ターンテーブルと同寸法の台の中にモーターが入っている。24極のシンクロナス，ベルトドライブだ。

写真-3は日本製Melcoのもの。残念ながらプレーヤの製造を中止したと聞くが，その重量級のたたずまいには顧客もほれぼれとしていた。

写真-4はプレーヤのベースだ。クッション材を工夫してあるらしい。価格は100万円以上とのこと。ヨーロッパではまだまだプレーヤベースまで関心は回らない。

次はスピーカだが**写真-5**はプラズマ放電を利用したスーパートゥイータを使ったもの。Magnatという有名なメーカーだが，価格が高く売れない。**写真-6**は一見ホーン・スピーカのようだが，これがATRのイオン・スピーカである。2本1組で約200万円だからなかなか売れない。音はイオン領域は良しとしても下がよくない。

写真-7は，これも個性的なデザインで無指向性。但し音は今一ついただけなかった。**写真-8**は5ウェイ，高域の3つがドームで，フレームの仕上げは美しい。ドイツのDynaudioのもので，ウーファが上にあるのは部屋の干渉を避けるためとのこと。すごくシャープな音だったが，2本で約250万円はやはり高い。

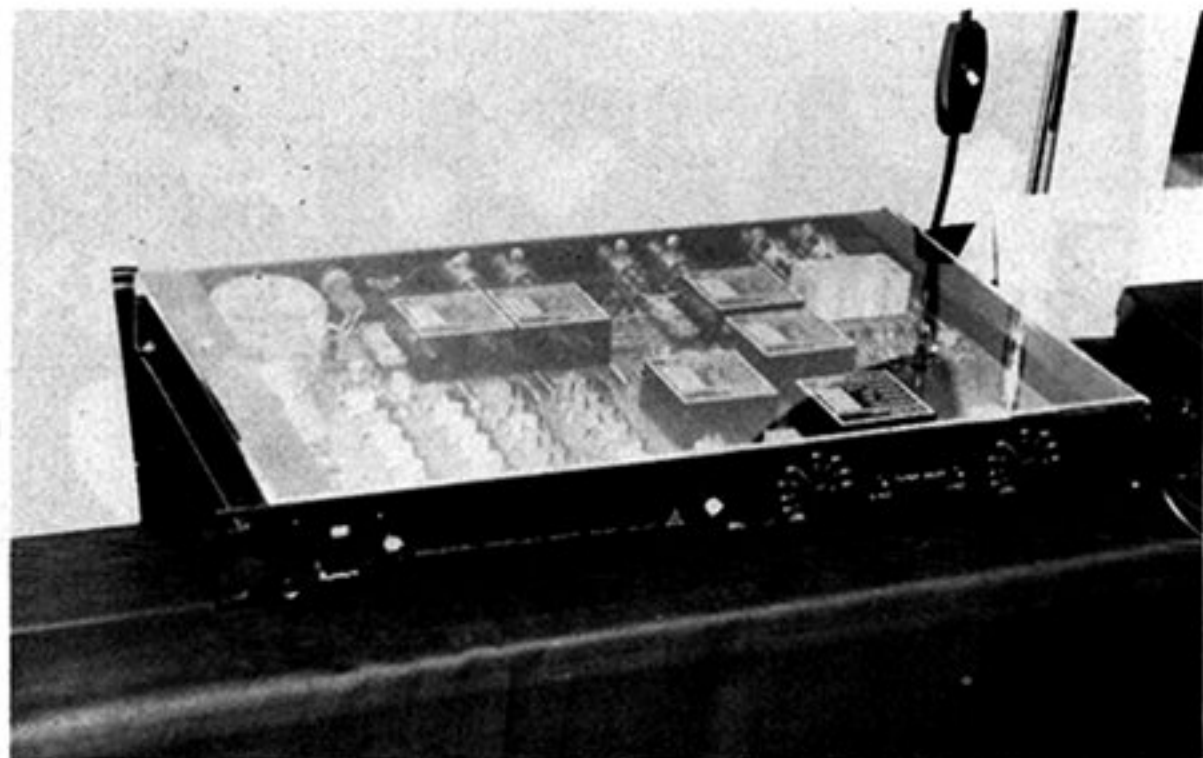
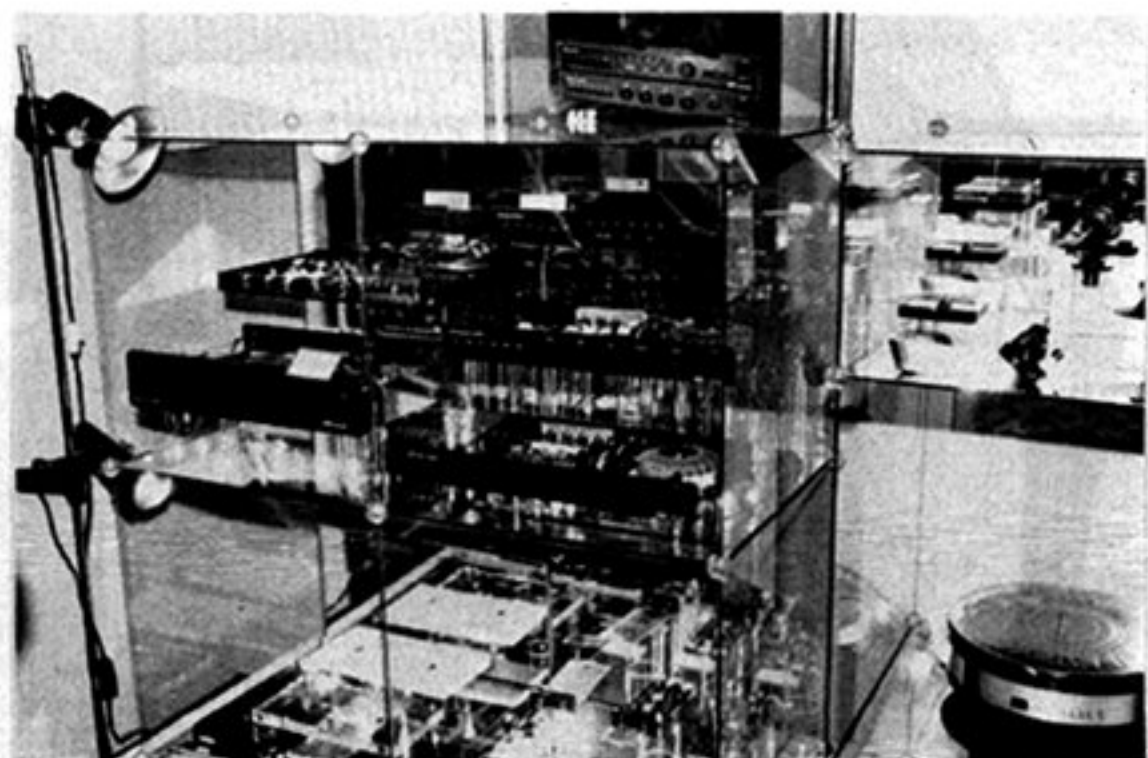
面白いデザインとしてシェーバを想わせるのが**写真-9**のBeton Bauerのスピーカ。洋間にはフィットするデザインだ。

写真-10はいかにもアマチュア的構造のモノアンプでAlbarry社のもの。電源と増幅部を分け四角のブロックにしている。同じくアマチュア的パワーアンプが**写真-11**だ。スイスのDifinitionというメーカー。エンジニア一人でやっている新しいメーカーのようだ。コンデンサを40個近く並べパラにして使っている。いかにもアマチュアらしい。

写真-12はスイスの中堅メーカーFM Acousticsのプリアンプで，ユニットはモジュール化されよく出来ている。やはり前出2社の製品とは一味違うようだ。

次はいかにもヨーロッパらしい

〈写真-10〉 Albarry Musicのモノアンプ。構造がアマチュアイズム一杯のTrアンプ。

〈写真-11〉 Difinition（スイス）のパワーアンプ。

〈写真-12〉 FM Acousticsのプリアンプ。

〈写真-13〉 いかにもヨーロッパらしいAandRの薄形アンプ。

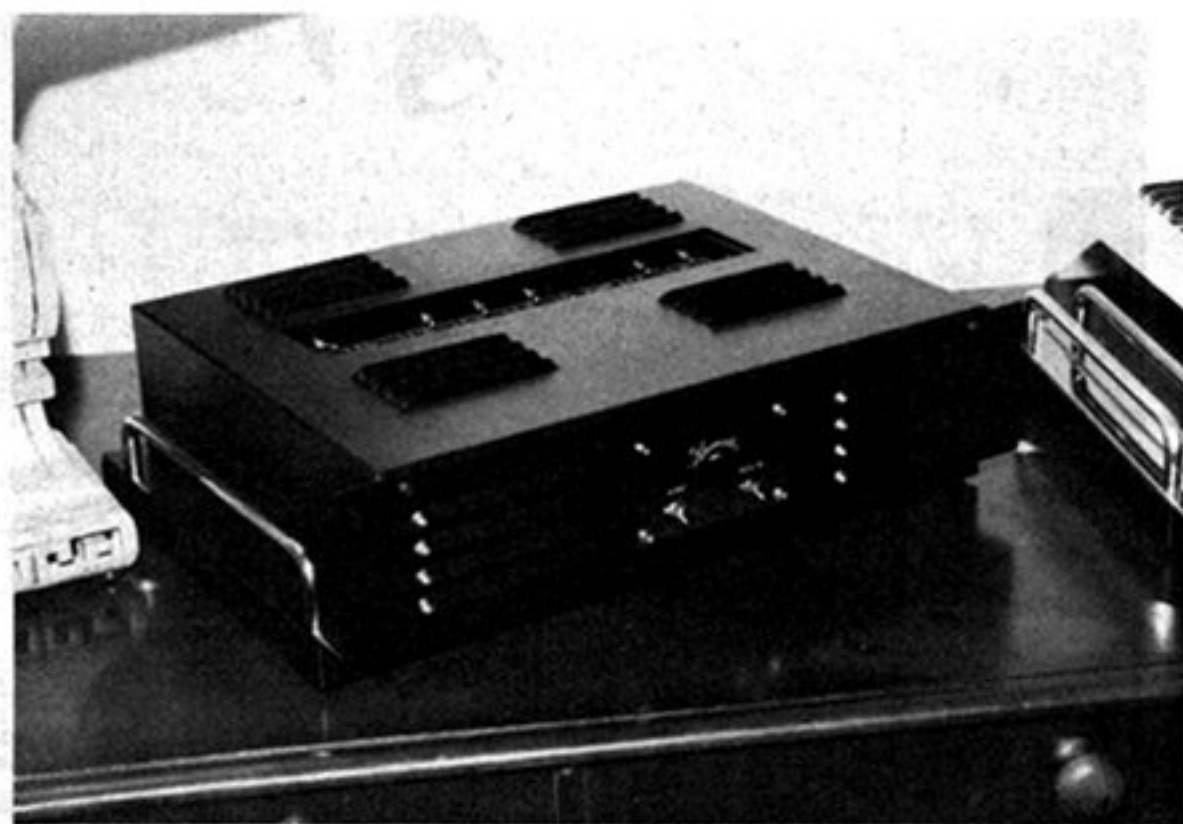
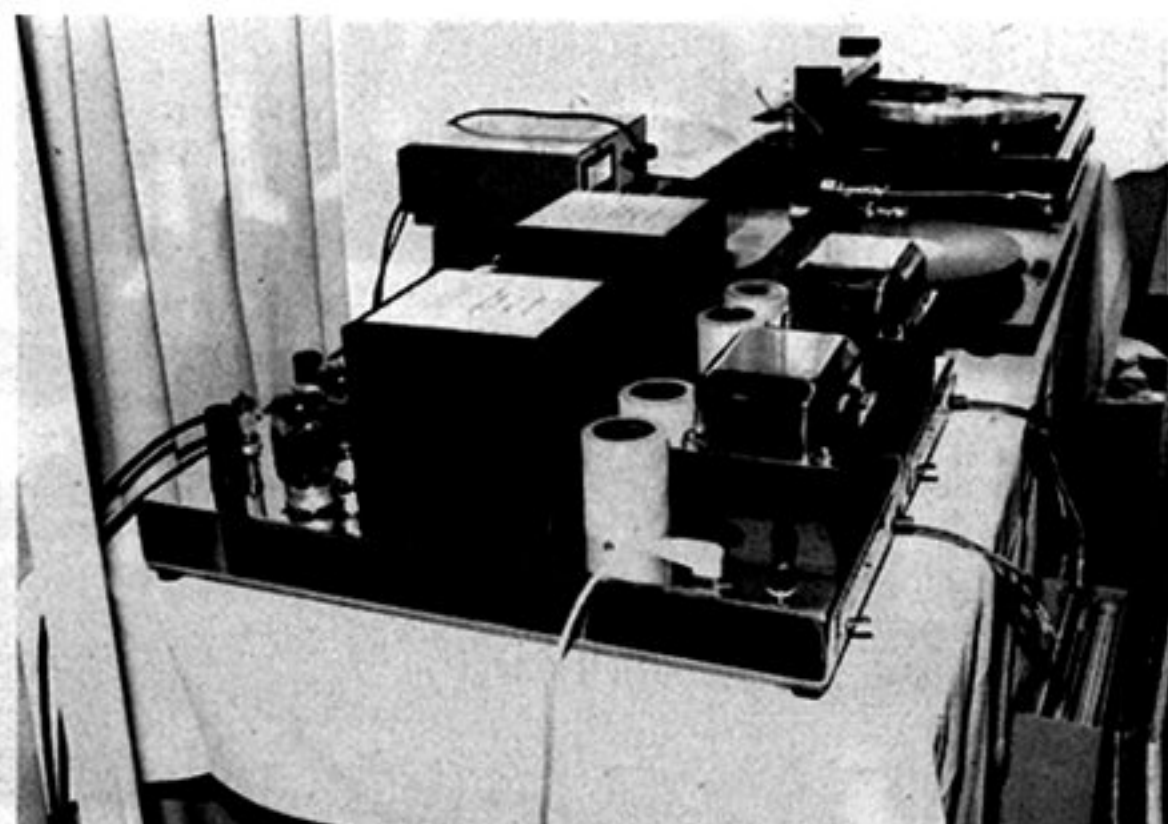
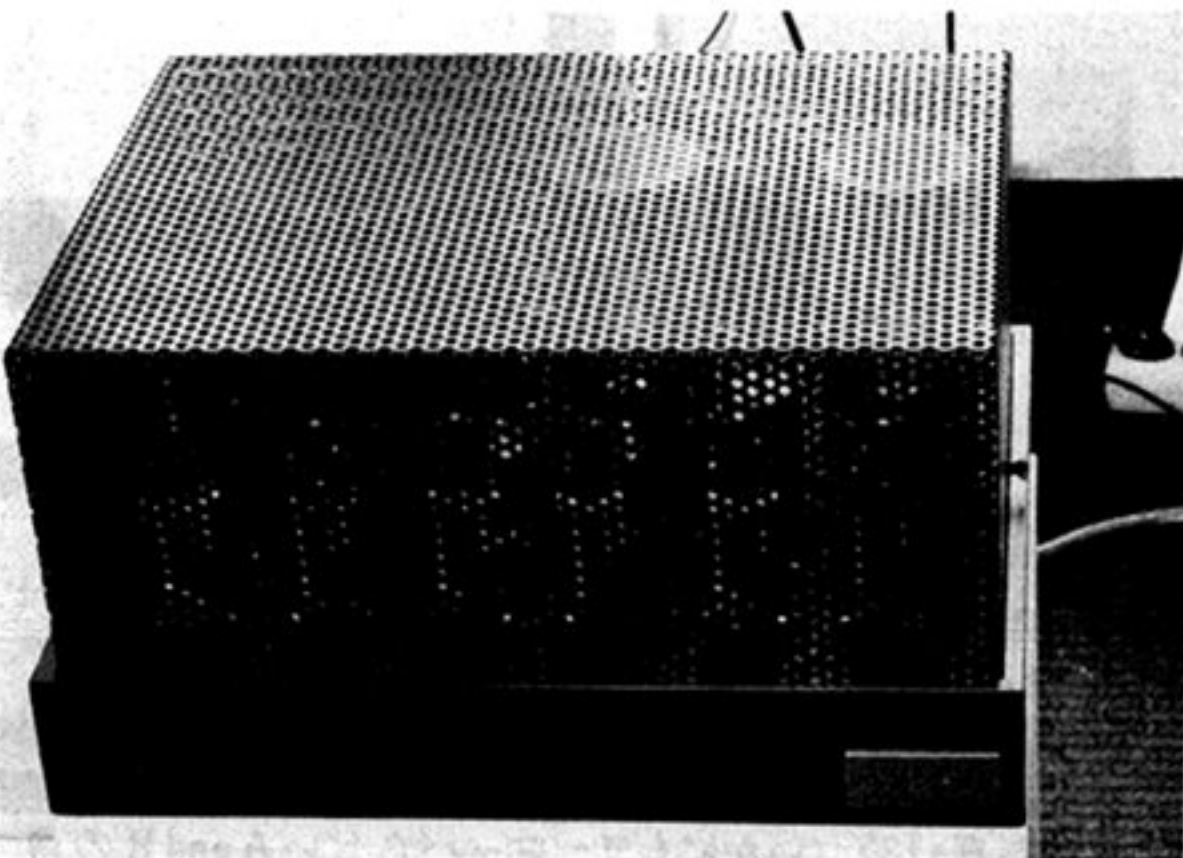
A and Rの薄形アンプ（**写真-13**）。ガラスのケースにアンプを入れて展示しているので写真は少々ごちゃごちゃしているが，トロイダルのむき出しトランスを置いて1枚のPCBに回路をレイアウトしている。パーツは日本製がかなり多い。

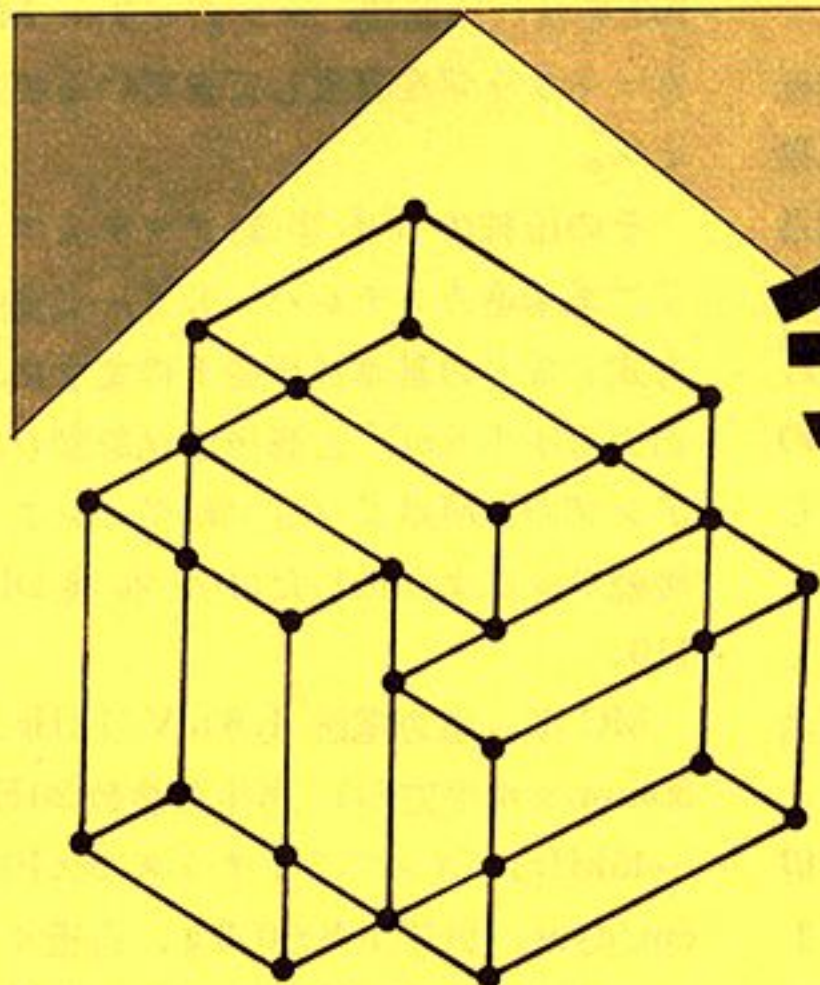
写真-14は，今ドイツメーカーとしては人気No.1のBurmester社のパワーアンプでA級200Wである。すでにプリアンプが好評で，日本のアキュフェーズのC-280と東西の横綱という感じで話題を呼んでいた。このパワーアンプもまたアキュフェーズのP-600（300Wステレオ）と比較試聴をやりたいという声が多く，アキュフェーズと共に人気を2分していた。

次は管球アンプだが，**写真-15**がKraft社の100Wモノアンプ。見た目にも美しく，しっかりしたアンプだった。**写真-16**はD Klimo社のもの。150WモノのOTLで2台で100万円。いずれも管球アンプは高価であった。

写真-17は，アキュフェーズのブースでデモに聞き入るお客さんで，この写真でもお分りの通り女性客も非常に多かった。結局夫婦であれば奥さんのOK無しでは買えないお国がらだけに，女性同伴は当然であろう。今回のショーではCDによるデモも非常に多かった。

一般のユーザーのCDに対する関心は高く，日本のようにディジタルに対する疑問視は全く無い。ただプレーヤもソフトも高価なため一部の好事家にしか買われていないが，年末に発売される各社の普及価格のものに大きな期待がかけられていた。この点は日本の状況と全く同じである。

以上ご紹介した通り，日本で知られているブランドは大変に少ない。しかし，彼等も着実に成長していることを感じるが，逆に日本のメーカーのすごさ，技術力の優秀さを知らされるショーでもあった。
個性が要求される高級オーディオの分野で，いつの日かは彼等と日本メーカーが互格に競争する日が来るかも知れない。

〈写真-14〉 ドイツの高名なメーカーBurmesterのパワーアンプ。A級200Wのモノ。

〈写真-15〉 Kraftの100Wモノアンプ2台で約250万円。

〈写真-16〉 D.Klimoの150WモノOTLアンプ。約50万円だからステレオで100万円。

〈写真-17〉 Accuphaseブースで聞き入るマニア。

今月のニュース 新製品紹介

HOT NEWS & NEW PRODUCTS

グループ・ハイブリッド

AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO
AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO
AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO
AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO AUDIO

オーディオ

● HOT NEWS ●

コンピュータとオーディオがドッキング

最近はオーディオ専門店といっても，ビデオなどの映像機器の売上げ構成比が大きくなり，実質はAV専門店というのが多くなっているが，さらにコンピュータがこれに加わる時代になってくるのかもしれない。

先頃松下が発表した「コンピュータコントロール・オーディオシステム」は，パソコンとオーディオ機器とを結合させ，音の画面表示や部屋に合った音づくりを15秒で行うなどのオーディオと，パソコンの双方向コントロールを実現したもの。

このシステムはオーディオ機器の選択やボリウム調整を電子化して入力信号の切り替えを行うオーディオセレクタ(75,000円)，送受信の仲介処理を行うインターフェース(70,000)円，周波数成分の瞬時変化を画面表示するスペクトラムアナライザ(165,000円)，音場の周波数特性を自由に変化させる33素子グライコ(260,000円)から構成され，これに既発売のコンピュータ対応チューナ(ST-G7)，プリアンプ(SU-A6II)を組み合わせることによって，

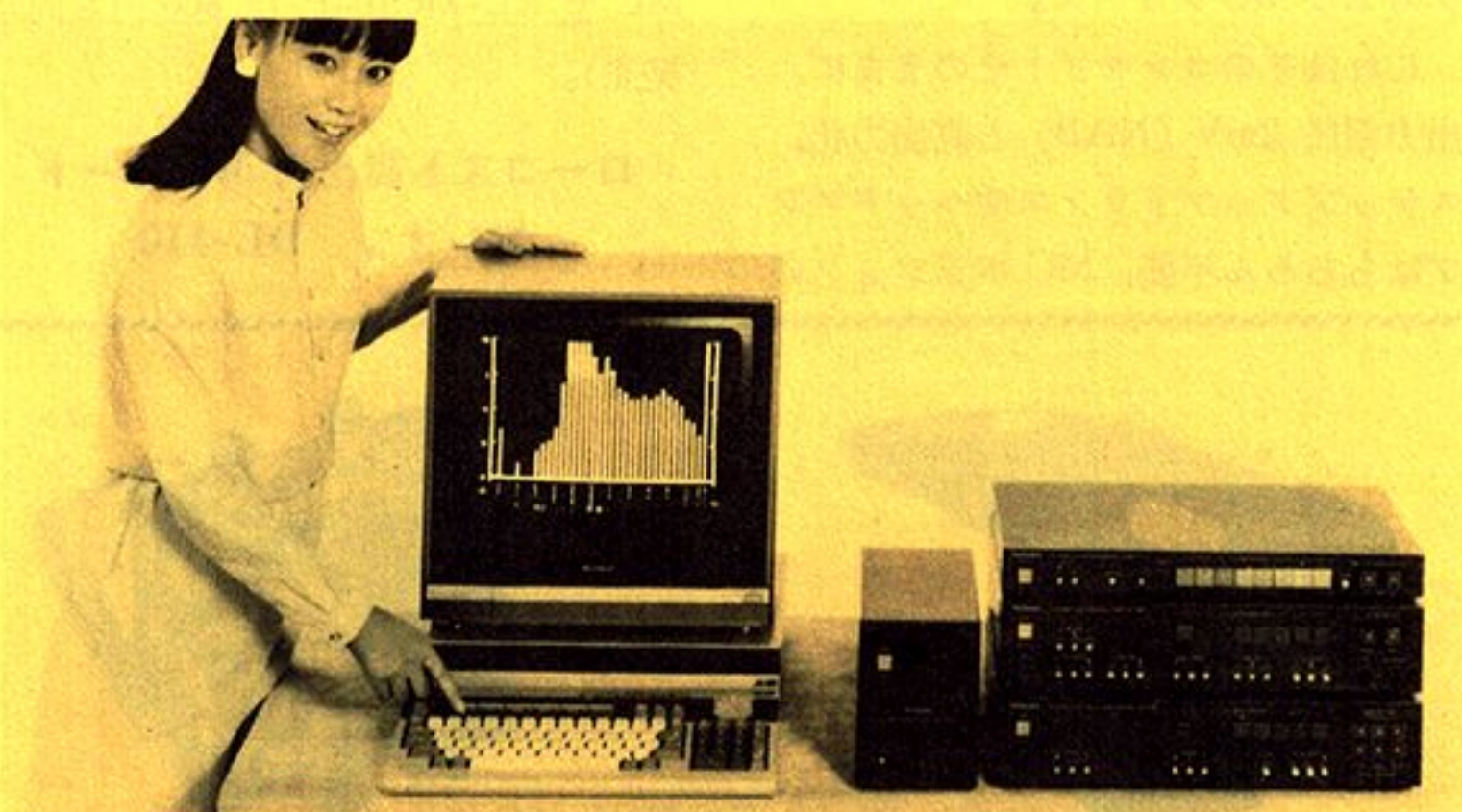
(1)オーディオ機器のすべての状況をディスプレイで集中的に視覚化

(2)部屋にあった音づくりがわずか15秒。またオーディオ機器の性能チェックもできる

(3)放送番組の1週間予約録音

(4)チューナの放送局名の入力表示

(5)今までにない多機能リモートコントロール

――などができるほか，開発予定のコ

松下電器のコンピュータコントロール・オーディオシステム

ントロールプレーヤやコンピュータデッキなどを加えることにより曲順指定録音やレコードライブラリ管理などもできるという。

なかなか面白い方向だが，さきのシステム機器に加え，当然パソコン（現段階での対応は松下 JR-300／159,000円だけ）も必要なわけだから，トータル数十万円……フツーの人にはやっぱし，まだ夢の話か。

山水が回転ヘッド DAT 開発

連続8時間という長時間録音のできる PCM プロセッサ PC-X1 など，このところ PCM 機器開発に独自の主張を盛り込んでいる山水電気が，8ミリビデオ用テープを利用した回転ヘッド方式の DAT（ディジタル・オーディオ・テープレコーダ）を開発した。

これまで DAT については，各社から試作機が発表されているが，ヘッド構造に方式の差はあるものの，いずれも固定ヘッド方式を採用しており，回転ヘッド，しかも8ミリビデオテープというのは初めて。

山水が開発した方式の特徴は，8ミリビデオテープを直径約20ミリの回転ヘッドによって録再する，表現は正確ではないが，ビデオと同じような構造にすることによって，標準モードで3時間，長時間モードでは6時間という，これまでの DAT 試作機の最長のものより3〜6倍の長時間記録を可能にしたところにある。

長時間記録で問題になるのは頭出しだが，これに対しては，ヘッドを高速アクセス用に浅巻き構造にすることと絶対番地方式ランダムアクセスの採用により，従来比約200倍速，テープ1時間分のアクセス所要時間約18秒，カセットデッキの5倍のスピードで行うことにより解決している。

現在，DAT 懇がフォーマットを検討，その後，規格統一が練られていくスケジュールとなるが，フォーマットの作成される来夏まで，各社の技術主導権競争は波乱ぶくみに推移しそうである。

NEW PRODUCTS

MMダイレクト接続 ソニー高出力 MC カート XL-MC10

安い，針交換できる――それまでの MC カートリッジの概念を破り，市場に旋風を起こしたソニーサウンドテックの XL-MC シリーズ。

これはそのコンセプトそのままに，出力電圧 2mV（NAB）と高出力化，ステップアップトランスやヘッドアンプはもちろん不要，MC ポジションのないアンプでもダイレクトに接続できる MC カートリッジ。

出力電圧 2.0mV（1kHz/5cm/sec, 45°），周波数特性10〜35kHz，コンプライアンス20×10^{-6}cm/dyne，針圧1.2〜1.8g，自重 3g，価格 12,800円。（T4プラグインコネクタタイプ高出力MC 型 XL-MC104P/12,800円も同時発売）。

ソニー　XL-MC10

ローコスト高出力 MC カート デンオン　DL-110

デンオン　DL-110

LP 初期の PUC シリーズ以来，DL-103 をはじめ銘機，ロングセラー MC カートリッジを発表してきているデンオン。

その伝統の「十字形アマチュア」,「二重構造カンチレバー」,「一点支持方式」などの基本技術をそのままに，出力電圧 1.6mV と高出力化を図り，アンプのMMポジションにダイレクト接続できるようにしたのが本機 DL-110。

MC 型。出力電圧 1.6mV(1kHz, 50mm/s 水平方向)，再生周波数 20Hz〜45kHz，コンプライアンス 8×10^{-6} cm/dyne，針圧 1.8±0.3g，自重 4.8g，負荷抵抗 47kΩ 以上。価格 11,000円。（針交換・本機交換 6,600円）。

銘機 P-3 より完成されて登場 エクスクルーシブ　P-3a

仮にいま，フトコロにいくらでも余裕があるとして，さて国産プレーヤのどれを選ぶか。ベスト3として残るのは，おそらくデンオン DP-100M，テクニクス SP-10MKⅢ，そしてエクスクルーシブ P-3――これが一般的ではないだろうか。

そのP-3に新しい振動解析技術を加えより完成度を高めたのがP-3a。P-3に比べ5万円アップの65万円。

P-3との大きな違いはトーンアーム。P-3以来，ストレートアームとS字型ユニバーサルアームが付属しているが，ストレートアームには比剛性の高い新素材アルミナセラミックスを採用，アームの無共振化技術であるDRA（ダイナミック・レゾナンス・アブソーバ）とともに高音質化を図った。

回転数33⅓，45rpm，回転ムラ0.003%(WRMS・FG法)，S/N 95dB(DIN-B）起動トルク10kg・cm，起動特性 0.3sec/33⅓。W600 × H278 × D445 mm，47kg。価格 650,000円。

Dynamic Servo Tracer デンオン　フルオート DP-65F

同社独自の電子制御アーム「Dynamic Servo Tracer」を搭載，マイクロプロセッサによって無接触制御するフル

オートプレーヤ。

ダイナミック・サーボ・トレーサとは，カートリッジのコンプライアンスとトーンアームの実効質量による低域共振を，水平・垂直両方向ともに電子的にダンプし，これを除去。クロストークの悪化や混変調ひずみを抑制し，軽量アームの良さを最大限に引き出し音像定位の向上とクリアな再生を狙ったもの。

ワウフラ0.008%(WRMS・回転系)，S/N 82dB(DIN-B)，起動時間1.5sec/33⅓。カートリッジDL-60(MM,出力電圧2.5mV，再生周波数20Hz～30kHz)。W455×H150×D445mm，約11kg。価格73,000円。

新開発DSトーンアーム搭載
トリオ　KP-880D

KP-800に搭載したDLモータ（回転時，自動的にスピンドルが軸受の中心に固定される）に加え，新開発のDSトーンアームを搭載したモデル。

DSとはダイナミック・スタビリティの略で，「実動時，絶対支点が常時支持される」トーンアームだという。

どういうことかというと，「従来のアームは感度を良くするために支点にある程度のガタを設けている。ところがMCなど最近のカートリッジはカンチレバーをサスペンションワイヤで固定しているため，大信号のときなどアームパイプに直接伝わりアームを前に引きつけてしまい，ガタの部分があるために支点が不明確になり，低域共振や高音のビリツキ，音像フラツキ」などにつながっていた。

これをアーム全体を支える2つのピボットと，アームが前に引きつけられる力を打ち消し，支点を変動させない働きをもつナイフエッジとで解決したというのがDSトーンアーム。

ダイレクトドライブ。クォーツPLLDCサーボモータ。回転33⅓，45rpm，ワウフラ0.006%(FG直読)，0.018%(WRMS)，S/N82dB(DIN-B)，起動特性3sec/33⅓。W490×H182×D410mm，13kg。価格89,800円。

新開発モータ搭載プレーヤ
ビクター　QL-A70, QL-Y66F

マグネットの反発力を応用してターンテーブルをフローティングさせるというサポート方式の「マグネティック・サポートDDモータ」を採用したマニュアル（オートリフトアップ）とフルオートの2機種。

フローティング・サポートによって重量級ターンテーブルでも軸受荷重が大きく低減され，ワウフラ，S/Nの向上，さらに経年劣化を防ぐなどの長所を持たせている。

【オートリフトアップQL-A70】

このクラス最大級の直径35cm，2.9kg の大型・重量級ターンテーブル採用。

アームには同社独自の仮想一点支持「ニュージンバル・サポート」S字型ユニバーサル・ロングタイプ（実効長254mm）搭載。

DCサーボDD。ワウフラ0.005%(回転部FG法)0.018%(WRMS)，S/N80dB(DIN-B)。W495×H189×D405

パイオニア　P-3a

デンオン　DP-65F

トリオ　KP-880D

ビクター　QL-A70

mm，12.3kg。価格69,800円。

【フルオートQL-Y66F】

ターンテーブル，モータなど基本ユニットはQL-A70と同じクォリティを持たせ，アームおよびオペレーションにコンピュータを使用したED（エレクトロ・ダイナミック）サーボトーンアームを搭載。

これは低域共振その他の不要振動をコンピュータにより純電子的に排除し無共振・無振動を達成するもので，針圧，アンチスケーティング，Qダンプ設定のほかアーム移動，リピート演奏などすべてオペレーションパネルでコントロールできる。トーンアームはストレートタイプのほかS字も付属。

基本仕様はQL-A70に同じ。価格85,000円。

G_mサーキット搭載 インテグレーテッドアンプ ビクター A-X900

「アクチュアル・パフォーマンス」つまり単なる測定時やスペック特性ではなく，実使用時におけるクォリティ確保を目的として開発されたのが「G_mサーキット」。

「G_mサーキット」とは，G_mボリウム，G_mセレクタ，G_mドライバーの総称で，たとえばG_mボリウムは，ボリウム（可変抵抗器を通さずに，電圧・電流変換回路によって音量を調節しようという考え方）。従来の減衰量可変型ボリウムの場合，音量を下げてもノイズ量が減らず相対的にSNが劣化してしまうが，G_mボリウムはアンプゲインを変えて音量を加減するため，小レベル時のSN，Dレンジが向上する。

G_mセレクタはゲインを3段階に切り替えることにより，実使用時のアンプの不要増幅度をカット，残留ノイズを低減させるもの。

これらにより合計10～25dB S/Nが改善されたという。

実効出力150W+150W(8Ω，ひずみ率0.003%，20Hz～20kHz)，全高調波ひずみ0.003%（実効出力時），出力帯域幅5Hz～60kHz(IHF，ひずみ率，0.05%，8Ω)，S/N MM86dB（IHF "A"），MC 70dB(同，250μ)。W435×H149×D406mm，12.6kg。価格79,800円。

Pure Dynamic インテグレーテッドアンプ デンオン PMA-960

POA-3000Zで開発したデュアル・スーパー無帰還回路によるピュア・ダイナミックパワーアンプを搭載したインテグレーテッドアンプ。

無帰還をさらにすすめ，Nch側とPch側の各トランジスタから発生するひずみ成分を別々に検出して相互除去し，またトータルの入・出力信号の比較によるオーバーオールなひずみも除去することにより，±350V/μsecのハイスルーレート化を実現。

またイコライザアンプはRIAA偏差20Hz～100kHz ±0.2dBという超広ワイドレンジ，これに供給電圧を従来比20%アップ(25V)のオペアンプを採用することによって，Dレンジも飛躍的に拡大。

定格出力140W+140W(8Ω)，170W+170W(8Ω)，出力帯域幅5Hz～80kHz(IHF両ch，THD0.02%)，S/N(IHF "A")，MM 90dB，MC 75dB，W470×H168×D440mm，15kg。価格118,000円。

Dレンジ120dBのACT インテグレーテッドアンプ ソニー TA-F777ES

ソニー独自のACT(オーディオ・カレント・トランスファ）方式の採用によって，L/Rのプリ部とパワー部の4つのアンプ間の干渉を低減し，実使用状態でのセパレーション100dB（1kHz)，ダイナミックレンジ120dBを実現したインテグレーテッドアンプ。

ビクター A-X900

ソニー TA-F777ES

デンオン PMA-960

イコライザ部には，コアにアモルファス材を使用したハイクォリティ・ヘッド・トランスとカートリッジの良さを最大限に引き出すカートリッジロードセレクタ。

パワーアンプ部には，厳しい条件の負荷もゆとりをもってドライブする4パラプッシュレガートリニア方式。

電源干渉を排除する強力7電源に加え，すべての入力端子金メッキ処理，プリント基板と電源コードに 99.99% 高純度無酸素銅，さらに新素材 LC-OFC を業界初採用。

実効出力 125W＋125W (8Ω，20Hz～20kHz，0.004%)，出力帯域幅5Hz～100kHz (65W出力/高調波ひずみ率 0.02%，8Ω)，高調波ひずみ率実効出力時 0.004%以下(4Ω～8Ω)，S/N 82dB(MM)，74dB(MC)。W430×H155×D450mm，19kg。価格185,000円。

IFひずみ補正回路
チューナ　トリオKT-1010

アンプ，プレーヤ，スピーカ……それぞれ評価の高いブランドがあるが，「チューナのトリオ」ほど評価の一致するものは他にまず例がない。

今年6月，KT-770 に搭載した新検波方式 DLLD(ダイレクト・リニア・ループ・ディテクタ）をさらにすすめ，IF フィルタに起因するひずみを打ち消す IF ひずみ補正回路（DCC）を開発搭載，DLLD と相まってステレオ時のひずみを 0.0095%（1kHz）という，同社の30万円チューナ，おそらく銘機としてオーディオ史に名を留める L-02T なみの性能を実現した普及価格 FM・AMシンセチューナ。

IF ひずみ補正回路とは，IF フィルタを通過することによって生ずるメイン信号の2次，3次の高調波がサブ信号域まで混入し，ビートを発生させ，逆にサブ信号の2次，3次高調波はメイン信号域へ混入……これらの相互影響が音質悪化とステレオひずみにつながっていた。それを，IFフィルタで発生する高調波成分と等価な成分を発生させることで補正してやろう，という考え方。

機能では，留守録に便利な2局プリセットプログラム機能，電界強度を細かく観測できる7点シグナル表示，FM・AM各8局メモリ方式プリセット，FM IF 帯域 NARROW／WIDE 切り替えなど。

FM・AMチューナ。〈FM部〉感度 (IHF 75Ω) 0.95μV，10.8dBf，S/N (100% 変調，85dBf 入力)，98dB（モノ）／88dB(ステレオ)，高調波ひずみ率(1kHz・WIDE)，0.006%(モノ)／0.0095%(ステレオ)，実効選択度(IHF)90dB(ナロー)，周波数特性20Hz～15kHz　±0.5dB。W440×H64×D317mm，3.8kg。価格59,800円。

Super Searcher System
チューナ　デンオン TU-950

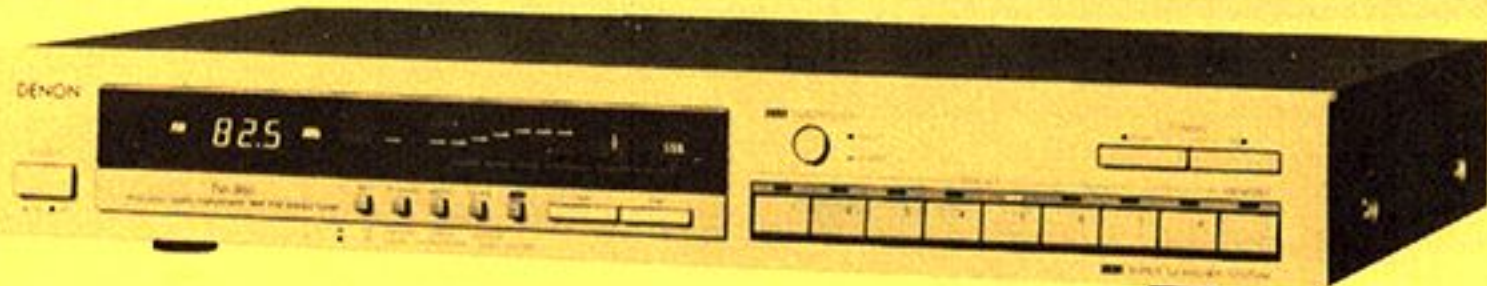
新開発 SSS (スーパー・サーチャー・システム）とは，FM多局化がすすむとともに，複数の電波により混信あるいはビート妨害が生ずるという RF 相互変調妨害が生じてくる。それに対し，中心周波数可変の RF トラップフィルタを入れることによって RF 相互変調妨害を改善しようというもので，近接局同士の妨害に対しても大きな効果を持ち，電波密集地でも SN の優れたクリアな受信が可能。

また，妨害レベル表示機能により最適状態に調整が可能。

このほか，SN を監視し高品質受信時に点灯する(Quality)インジケータ，FM・AM 8局ランダムメモリ，オート選曲，バンド切り替え回路，バーディノイズを除去するアンチバーディフィルタ，IC ラストチャネルメモリ回路など。

実用感度 9.9μV(10.3dBf)，S/N 88dB(モノ)／82dB(ステレオ)，選択度 50dB(WIDE)／60dB(NARROW)，

トリオ　KT-1010

デンオン　TU-950

ビクター　T-X900

全高調波ひずみ率(1kHz)，0.03%(モノ)/0.04%(ステレオ)。W434×H66×D281mm，3.6kg。価格49,800円。

FMローテータ接続可能
コンピュータ・チューナ
ビクター　T-X900

FM電波の状態に合わせて内蔵コンピュータが，感度，IF帯域，OSCを自動設定して最適受信条件をつくりだす，コンピュータ・コントロールド・シンセサイザチューナ。

また，アンテナ2系統接続できるほか，ローテータ(ロータリアンテナ)との併用(江本アンテナ・プリセットエモテータ202VF=別売)でアンテナの方向をリモートコントロールできる。

選局は，大型マイコンによりFM10局，AM10局のオートメモリ機能，ローテータ接続時にはアンテナ方向も同時にメモリするという便利な機能もついている。オーディオタイマとの併用でFM・AM計7局をランダムに呼び出せるプログラムメモリ機能も装備。

回路的には，フルスタティック・シンセサイザ・システムにより内部雑音の発生を抑え，RF段にガリウム・ヒ素FETを採用，小入力時のSNを大幅に改善している。

FM・AMチューナ〈FM部〉実用感度(75Ω)，0.95μV，10.8dBf，S/N(IHF-A)，90dB(モノ)/84dB(ステレオ)，全高調波ひずみ率(1kHz)，0.08%(モノ)/0.08%(ステレオ)，実効選択度(IHF)，90dB(ナロー)，30dB(ワイド)，周波数特性30Hz～15kHz(+0.3，−1.0dB)。W435×H77×D300mm，3.8kg。価格64,800円。

反転0.2秒クイックリバース
アイワ　AD-R50

新開発のロータリ式クイックリバース機構採用で，反転時間0.2秒，ほとんど音切れを感じずにロングプレイが楽しめるカセットデッキ。

また，高域の録音特性を飛躍的に向上させるアクティブサーボバイアスを採用している。

機能面では，ブランクスキップ，前後9曲のミュージックセンサ，任意の2点間をリピートできる多機能電子カウンタ，録音音声をモニタしながら逆転でき，CMなどの頭をダイレクトに探し出せ，ボタンを離せば約4秒の無録音部をつくってスタンバイする，エディト機能など。ドルビーはB/C。

ワウフラ0.038%(WRMS)，周波数特性(−20dB)，20Hz～18kHz(メタル)，S/N73dB(ドルビーC，メタル)。W420×H110×D300mm，5kg。価格59,800円。

5極モータ2キャプスタン
コンピュータ3ヘッドデッキ
デンオン　DR-M8，M9

リールモータに高級ビデオに採用されている滑らかな回転の5極モータを採用したカセットデッキ2モデル。

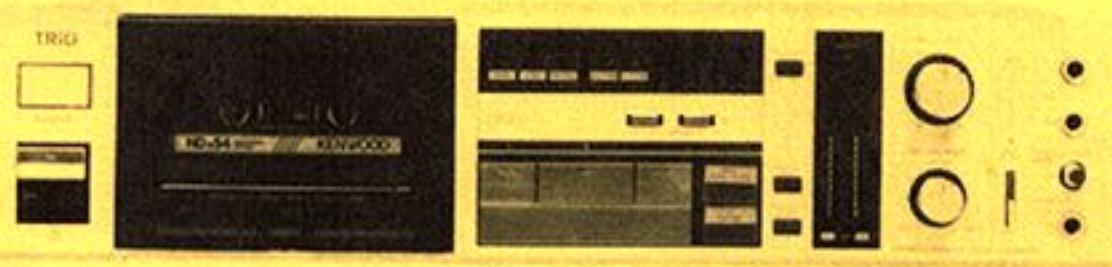
〈共通の特徴〉

ヘッドタッチをいかに一定に保つかが問題になる3ヘッドデッキ。そのため2キャプスタン方式を採用し，安定した速度・圧力でのヘッドタッチが可能となり，変調雑音のないクリアな音質。静かで確実な駆動のコンピュータコントロール，5極DCモータ採用によるコッキング，ワウフラの向上のほか，停電などで電源が切れても10,000μFの大容量コンデンサに蓄電された電気がピンチローラ，ヘッドをストップの位置に戻す安全設計が加えられている。

また，使用テープ種類自動表示やピークホールドつきバーグラフなどの大型FL管集中ディスプレイ，ドルビーB・C，MPXフィルタなど。

〈DR-M9だけの特徴〉

キャプスタン駆動にフラットDDモータを採用，高真円度の2キャプスタ

アイワ　AD-R50

トリオ　KX-880SR

デンオン　DR-M8

デンオン　DR-M9

ンと相まって，さらに高精度，高安定走行を図るとともに，オートチューニング機構装備。

〈M9〉 ワウフラ ±0.04％ W peak (EIAJ)，S/N 73dB以上（ドルビーC CCIRR／ARM)，周波数特性20Hz～22kHz（－20VU入力，25Hz～20kHz ±3dB)。W434×H115×D286mm，5.8kg。価格99,800円。

〈M8〉 ワウフラ ±0.05％ W peak (EIAJ)，重量5.7kg，あとは上に同じ。価格79,800円。

定電流駆動ICデッキ
トリオ KX-880SR

新開発「録音ヘッド定電圧駆動IC」を採用したカセットデッキ。

一般に，「多くの録音アンプは定電圧駆動回路の出力部に直列抵抗を挿入した疑似定電流回路で，周波数が高くなるにつれ録音ヘッドに流れる電流が減少し，位相特性の劣化や電流ひずみの発生を抑えることができない」。そこで，定電流駆動回路TLLE（ツイン・ループ・リニア・エキサイタ)をIC化することによって，これらの問題を解決するとともにコストダウン，普及機への搭載を可能にしたもの。

定電流駆動によって，(1)高品位高域録音，(2)出力抵抗追放によるDレンジ12～13dB改善，(3)位相劣化，電流ひずみの抑圧，(4)録音ヘッドとDC直結のため超低域までのフラット録音――などが可能になったという。

機能面では，最大16曲飛越し頭出しなどのNew DPSS，インデックススキャン，ブランクサーチ，オートレックミュート，リアルタイム直読多機能リニアテープカウンタなど。

ワウフラ 0.027％（WRMS)，周波数特性20Hz～22kHz±3dB（メタル)，S/N 57dB（EIAJ，メタル)。W440×H98×D300mm，5.9kg。価格69,800円。

ディジタルレベルモニター搭載
カセットデッキ
ソニー TC-FX707R

これまでカンに頼っていた録音レベル設定を1dB単位で正確にセットできるカセットデッキで，初めてのディジタルレベルモニターを搭載した0.5秒録再オートリバースデッキ。

このほか，

(1)予期されない過大入力に対し適正レベルに補正するオートアッテネータ

(2)フェードイン・アウトがワンタッチのオートフェーダ

(3)再生・巻き戻しなどの一連モードを記憶順に自動操作するファンクションメモリ

(4)各テープの特性やプログラムソースに応じて録音レベル，L/Rバランスレベル，デルビーB・C／ON・OFF，……など5つのメモリの呼出しがワンタッチのオーディオメモリ

(5)カセットハーフのガタつきを止め安定させるカセットスタビライザ

ワウフラ 0.04％（WRMS)，周波数特性 30Hz～17kHz±3dB（メタル)，S/N 56dB（EIAJ，メタル)。W430×H105×D275mm，6.2kg。価格79,800円。（機能的に同一で，オートリバースのない，TC-FX705／62,800円も同時発売)。

リニアスケート再生リバース
ソニー TC-FX606R

リニアスケーティング方式を採用し，パネル高わずか70mmのスリムな再生オートリバースデッキ。

往復とも均一な特性の得られるロートバイラテラルヘッド方式，テープ再生時のハムレベルを下げる外部電源トランス方式，高SNのシンメトリックICによるドルビーB・C，レーザーアモルファスヘッドなどのほか，主な機能として最高5回まで連続再生リバース，9曲AMS，ブランクスキップ，メモリプレイ，オートスペースつきレ

ソニー TC-FX-707R（左）
TC-FX705（右）

ソニー TC-FX-606R

ックミュート，分・秒表示のリニア電子カウンタなど。

ワウフラ0.065%(WRMS)，周波数特性30Hz～17kHz±3dB（メタル），S/N 56dB(EIAJ，メタル)。W430×H80×D310mm，5.6kg。価格69,800円。

同軸ハニカム平面振動板 超薄型Hi-Fi壁掛けスピーカ テクニクス　SB-R100，200

ハチの巣状のハニカム平面振動板を同軸化（円形の低音用振動板の中心部に高音用振動板を組み込む）することにより，6.5cm (SB-R100) と8.5cm (同200) という「フラットスピーカ」化，同時に大型スピーカなみのハイファイ化を実現した。

これまで薄型のハイファイ化のネックの一つは重低音だったが，これについては低音部の振動板の周囲に重低音を再生する補助振動板（パッシブラジエータ／ドロンコーン）を配したメカニカル3ウェイとすることによって解決している。

「フラットスピーカ」の最大の特徴は，置き方，レイアウト自在(掛け具，卓上スタンド付属）ということだが，同軸構造のため指向性が良く，どの方向から聴いても音のバラツキがなく，定位に優れるという特徴も持つ。

問題は再生帯域，許容入力だが，R-100で70Hz～25kHz，100W (music)，R-200で65Hz～25kHz，160W（同）とディジタルサウンドでもOK。

〈R-100〉（　）内は R-200。25cm (32cm) メカニカル3ウェイ。出力音圧レベル87dB(89dB) W·m，インピーダンス8Ω（同），W315×H315×D65(W606×H378×D85mm)，4.5kg (9kg)。システム価格30,000円(55,000円)。

CDプレーヤ トリオ，デンオンから

【トリオ DP-1100】

〈回路技術〉 ディスクのキズやホコリや気泡などによる針飛びや過度のエラー訂正を防ぐため，たとえば読み取りに障害になるキズがあったとすると，1回転の 1/120 を限度としてサーボゲインをコントロールする「オプティマム・サーボコントロール」。定電流回路と16ビット積分型などにより，D/Aコンバータ回路を強化し超低ひずみ率0.0015%を実現――など。

〈操作系〉 トラックまたはインデックス番号をそのまま10キー入力，PLAYキーを押すだけの単純選曲，再生中の前後両方向の頭出しができるミュージックサーチ，順・逆早送り・キューイング，メモリ16曲，リピート，ミュージックスキャン，リモコン可能，3ポジション（1曲の，全曲の経過時間，残時間）――など。

W440×H75×D300mm，7.8kg。価格149,800円。

【デンオン DCD-1800】

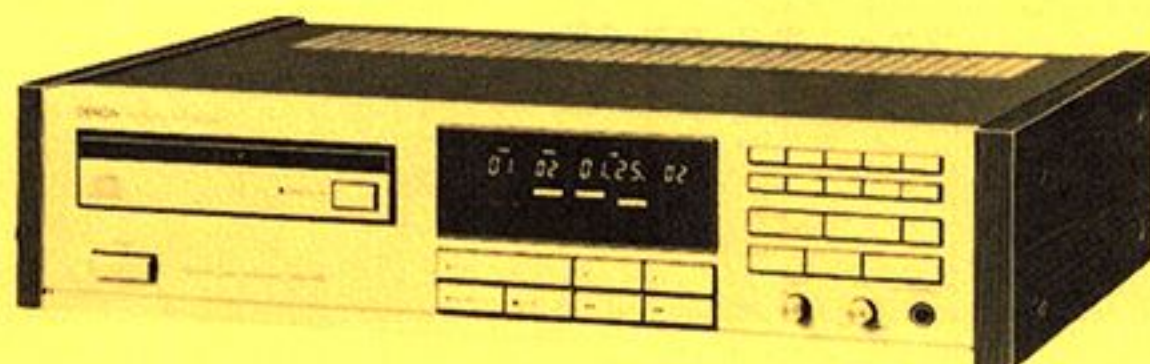
〈回路技術〉 D/Aコンバータのゼロクロスでの刺激的なひずみの発生を排除する DIRECT D/A CONVERSION SYSTEM を搭載。

このほか，アイドラードライブトレーサによるピックアップトレースの速応性と無指向性の確保，11次ローパスフィルタ搭載など。

〈操作系〉テンキーダイレクト選曲，ワンタッチクィック選曲，スキップモニタ，イントロサーチ，インデックスサーチ，プログラム選曲(15曲)，任意区間リピート，プログラムリピート，タイマープレイなど。

W464×H110×D372mm，9.5kg。価格159,000円。

テクニクス　SB-R100，R200

トリオ　DP-1100

デンオン　DCD-1800

VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO
VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO
VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO
VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO VIDEO

ビデオ

HOT NEWS

テレビもディジタル化時代 各社の開発相つぐ

ディジタルテレビは，カラーテレビの心臓部である映像処理回路をディジタル化することで，①部品点数や調整個所が削減でき，保守も容易になる，②各種の画質改善の処理がしやすくなる，③ディジタル・メモリーを使って機能の多様化が可能となる，④パソコン，文字多重，キャプテンなどニューメディア機器といわれるディジタル機器と接続が容易になる，などのメリットが多く，国内外で盛んに開発が進められており，すでにソニー，松下電器などから開発，発表が行われているが，10月に行われたエレショーにはシャープや東芝からもディジタルテレビが出品され，注目を集めていた。

シャープのディジタルテレビは，静止画機能，画像プリントのできる機能をもち，多くの機能をリモコン操作できるのが特徴。

本機は，映像回路，色信号回路および偏向信号発生回路などをディジタル化しており，静止画機能は，映像信号のディジタル化によって希望する画像情報をディジタルメモリに記憶させ，静止画として表示するもの。

システム全体が内蔵のマイコンにより制御されているので，リモコン機能が向上している。

その他，冒頭のような数多いメリットが得られる。

同社では商品化は１年以内をメドに検討中，としている。

東芝では，映像処理部分の基本回路をディジタル化したタイプとこれに加え新開発のディジタル回路用くし形フィルタや垂直輪郭補正回路の採用などによって，高機能化と高画質を追求しているタイプの２タイプを開発している。

先のタイプは，映像信号，色信号，偏向回路部を LSI 4個と IC 2個によってディジタル化をはかり，①NTSC, PAL, SECAM の各方式にもソフトウェアの変更で対応できる，②高画質化や多機能化が容易，③VTR やテレビゲームなどで安定した画面が得られる，などの特長をもつ。

後のタイプは，入力した映像信号を8ビットのA/Dコンバータによりディジタル化した後，ディジタル回路用くし形フィルタで輝度信号と色信号に分離し，それぞれの信号処理を行う。

このためクロスカラー妨害（色のちらつき）やドット妨害（輝度のちらつき）がなくなり，鮮明な画像が実現できる。さらに垂直輪郭補正回路の採用で，くっきりした画面の再現ができる。

ディジタルメモリーをこれに装備すれば，静止画，ビット落とし（スペシャルディフェクト），コマ落とし（スローモーション）などの機能も可能。

このところ，パソコンテレビなどに見られるようにテレビが大きく変わりつつあるわけだが，システム全体のディジタル化が進むことにより，まさにテレビは面白くなる，といえよう。

シャープがいっているように，本格的なディジタルテレビは，ここ１～２年で商品化されてこよう。

東芝ディジタルテレビ

アモルファスシリコンを採用 三洋がカラー液晶 TV 開発

今回の開発製品は，横60mm，縦45mmの３インチ画面で，構成素子は横240×縦220ドットとなっている。

横の 240 ドットはカラー化のため赤と緑，青が交互に並び，３ドットで１画素を表示する。つまり横の表示機能としては80画素となる。

この横に並んだ３色点を１画素として自然に見せるのが，前述の偏向カラーフィルタで，ポリビニールアルコール偏光膜をパネル内に内蔵し，色ズレを少なくしている。

表示方式はアクティブマトリクス方式で，画素は今回 ϕ0.37mmの中にスイッチング動作を行うアモルファスシリコン薄膜トランジスタと表示部と付帯回路をまとめている。

シャープディジタルテレビ（静止画機能付）

NEW PRODUCTS

35ミリ一眼レフタイプのカラービデオカメラ 三洋 VCK-100

スチルカメラタイプの操作性を重視した固体撮像素子カラービデオカメラが，三洋電機から248,000円で発売された。

本機に採用されている撮像素子は3分の2インチ NPN 3層構造の MOS イメージセンサー。

電子ビューファインダーは可動式で左右へのスライド，上下180度の回転が可能なので，ハイアングルからローアングルまで無理のない姿勢で楽に撮影できる。

F1.2 のマクロ機構付き6倍電動ズームレンズを採用しているが，別売のCマウントアダプタを使えば，35mm一眼レフカメラ用の交換レンズも使える。

被写体照度28ルクスは固体撮像素子としてはすぐれている。

寸法 W149×H139×D192mm

重量 1.09kg

カラー電子ビューファインダー家庭用ビデオカメラで初搭載 日立 VK-C3400

従来のビデオカメラのビューファインダーは白黒ブラウン管で撮影したい被写体の細かな識別や撮像画面の色調の確認はできなかったが，本機は1本の電子ビームで赤，緑，青の蛍光体を順次発光させるビームインデックス方式という，新方式のカラーブラウン管を開発して，カラービューファインダーに採用した。

価格は318,000円。

このビデオカメラを使えば，撮影したい被写体の細かな識別が容易にでき色調を確認しながら撮影できる。

このほか本機は，VTR リモコン，タイトルインサート，日付け，ストップウォッチ，輝度・色反転（ポジ／ネガ反転），間欠撮りといった豊富な機能が内蔵されている。

MOS イメージセンサー採用，コンピュータオートフォーカス，フルオートホワイトバランスなども大きな特長

消費電力 6.5W

寸法 W200×H203×D344mm

重量 2.7kg

ヤング向けファッションカラフルビデオ ソニー SL-F17

ソニーはヤングに人気のあるカラーコーディネーションとスリムな8cmの薄型ボディと，ファッション性を追求した“ベータマックス・セブンティーン”SL-F17を132,000円という普及価格で発売した。

本機は，セブンティーン・ブルー，セブンティーン・レッド，セブンティーン・シルバー，セブンティーン・ブラックと4種のカラーコーディネーションでラインアップを構成しているが同社では，8cmというスリムなボディだからこそ4つのカラーが活きてくるとしている。

同社では，ヤングの VTR ユーザーが急増しつつあるところから，このヤング層にターゲットを絞り，市場調査の結果，人気のあったメンフィスカラー（ミラノの若手デザイナー集団が既存のデザイン・カラーにあきたらず提案した新しいカラーコーディネーション）の4色を基に，独自のセブンティーンカラーを設定している。

この他の特徴としては，人気機種のF3，F5で実績のある“薄型フロントローディングメカ”の採用，ワイヤードタイプのピクチャーサーチリモコン，操作の簡単な“3日1番組録画予約タイマー”，“FRピクチャーサーチ”，“ピクチャーサーチ”など，とくに操作性の向上に多くの配慮がなされている。

また，周波数特性などを改善し，音質向上に役立つ“センダストオーディオヘッド”を採用している。

消費電力 38W

最大外形寸法 W430×H80×D380mm

重量 9.6kg

ビデオカラオケも楽しめる収容可能 ワイヤレスリモコン付 日立 VT-35

デッキ本体に設けた収納ポケットに納まり保管が容易な23モードワイヤレスリモコンを採用し，さらに音量調節付きマイクミキシング機能で，ビデオカラオケも楽しめる，静止画専用ヘッドで，3ヘッド搭載のビデオがVT-35である。

価格は159,000円。

本機のワイヤレスリモコンは，テレビのリモコン機能も備えており，同社のニューオンラインなどのテレビの基本的な操作コントロール（チャネル切り替え，音量調節）ができる。

サンヨー VCK-100

日立 VK-C3400

ファインスチルは，前述の3ヘッド搭載で，動きの早いシーンの静止画でもブレることがなく，またノイズ自動追い込み回路によりノイズを画面の外に追い出すので，常にノイズのない美しい静止画を得ることができる（3倍モード時）。

この他，2週間4番組予約タイマーとおやすみ録画，急な録画に便利なクィックタイマーの採用，選局の容易な12局プリセットチューナ，見たい番組の頭出しが容易なスキップサーチ機能付き，上面からカセット走行が確認できるトップウインドウ採用，などの特徴がある。

消費電力　33W

外形寸法　W435×H133×D297 mm

重量　8.2kg

VHSで最も薄い ファッション多機能ビデオ シャープ　VC-280

シャープでは，ビデオの本格普及につれ，ユーザー層が急速に広がり，とりわけ20代を中心とするヤング層や女性層のウェイトが拡大しているところから，基本性能や操作のシンプル性に加え，超薄短小，ファッション感覚を追求した多機能ビデオ“マイビデオV28”を169,800円で発売した。

本機は今春発売したVHS最薄型の“マイビデオV20”に数多くの機能を付加し，より操作性，ファッション性を高めたもの。

例えば，クリーンSSヘッド，ファインスロー回路の採用でクリーン静止ファインスロー，ファインコマ送りがまた，スリムなワンハンド操作の13モードワイヤレスリモコン採用，大型シグナルボタンやクイックタイマー，画質調整つまみ，ブースタ電源採用，カラーはパールホワイトを加え，シルバー，ブラック，ワインレッドと4色に……，といった具合。

薄さは9.5cmとVHS方式の中では最も薄いが，磁気シールド構造なのでテレビを直接上にのせることができる。

タイマーは，2週間5番組の予約タイマーと毎日，同一時間帯の同一番組の連続録画ができる毎日予約（デイリー機能）付き。さらにタイマー録画ボタンを押すだけで1時間のクイックタイマー録画ができるクイックタイマー機能や「時」および「分」ボタンを押して1分単位の録画時間を任意に設定できる便利な機能も採用。

なお，画質調整つまみは，ソフトな画面，シャープな画面を好みに合わせて調整できるが，ビデオのチューナを使ったテレビ画面の画質調整も可能なので，テレビとの相性も合わせることができる。

ピクチャーサーチは双方向6倍速。

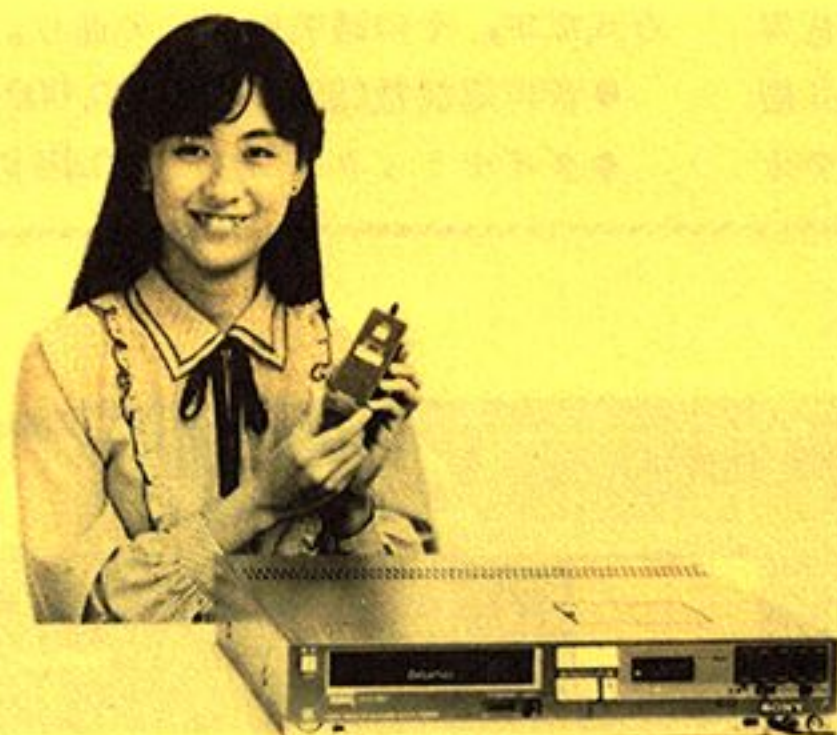
消費電力　37W

外形寸法　W430×H95×D380mm

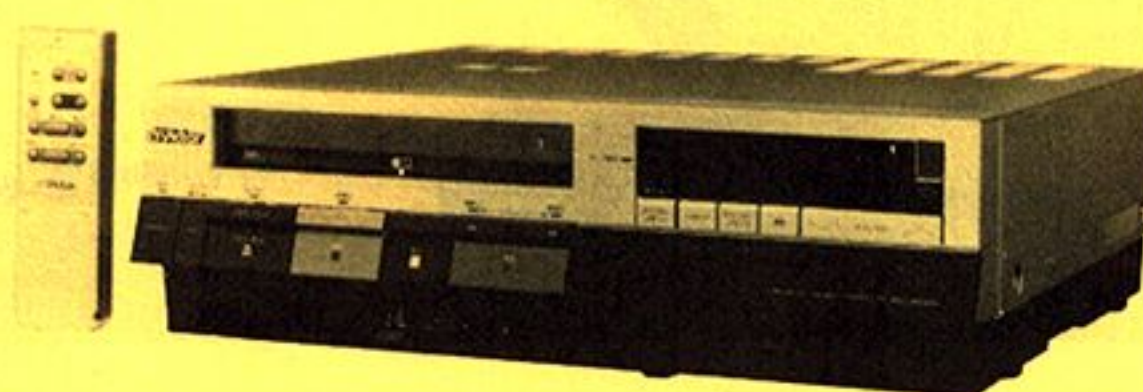
重量　10.5kg

使いやすさと便利さ追求 多様化用途に応えて ビクター　HR-D220

日本ビクターは，テレビ情報を自分の好みに合わせて自由に選択でき，ビデオの楽しさを満喫できるよう機能を充実させた高性能4ヘッド8時間ビデオHR-D220を158,000円で発売した。

標準モード，3倍モードとも見たい

ソニー　SL-F17

シャープ　VC-280

日立　VT-35

ビクター　HR-D220

場面を約7倍のスピードで正逆再生し画像を見ながら探し出せるシャトルサーチ機構，自分の好みにあわせてチャネルを自動選局できるボルテージシンセサイザチューナの搭載などの他，次の特徴を備えている。

2週間8番組のプログラムタイマーを内蔵。メカに弱い人でも簡単に使える操作の工夫がなされている。

ボタンを押すだけで30分単位の録画がすぐにでき，最大4時間59分だが，1分単位の設定も可能。

ワイヤレスリモコンを標準装備。

テープの頭出しに便利なカウンターメモリー機構と録画時間が一目でわかるラップタイム機能内蔵。

始めての人でも使いやすい簡単操作の大型カラーボタン採用。

この他，多くの使い勝手を優先した特徴を備えている。

消費電力　30W

外形寸法　W435×H130×D368 mm

重量　9.2kg

統一規格 Hi-Fi VHS サイマルキャスト記録機能で ビクター　HR-D725

日本ビクターは7月後半に VHS 10社の統一規格として発表されたステレオ Hi-Fi VHS方式に基づく Hi-Fi ビデオカセッター HR-D725を11月から298,000円で発売する。

本機は，ステレオ Hi-Fiを最初にオーディオヘッドで記録し，その上から映像信号を記録する深層記録方式を採用しているが，このため従来の音声トラック（ノーマル音声トラック）をステレオ化（2チャネル）してそのまま残しているため，テレビ録画をしながらFM放送のエアチェックが同時にできるという，サイマルキャスト機能を搭載している。

むろんこの機能をいかすために，ハイファイ音声とノーマル音声（こちらもステレオ）を自由につまみひとつで選択できる機構となっており，ハイファイ音声とノーマル音声をミックスしてステレオ再生をすることも可能。

この音声ミックス回路の採用で，本機はさまざまな使い方が楽しめることになる。

例えばカラオケで，ハイファイ音声トラックに伴奏を，自分の声をノーマル音声トラックに入れ，これをミックスして再生を楽しむといった使い方もできる。

もちろんステレオハイファイ録音専用機としても利用でき，この場合3倍モードで最長8時間分が VHS ビデオカセット一巻に収録できる。

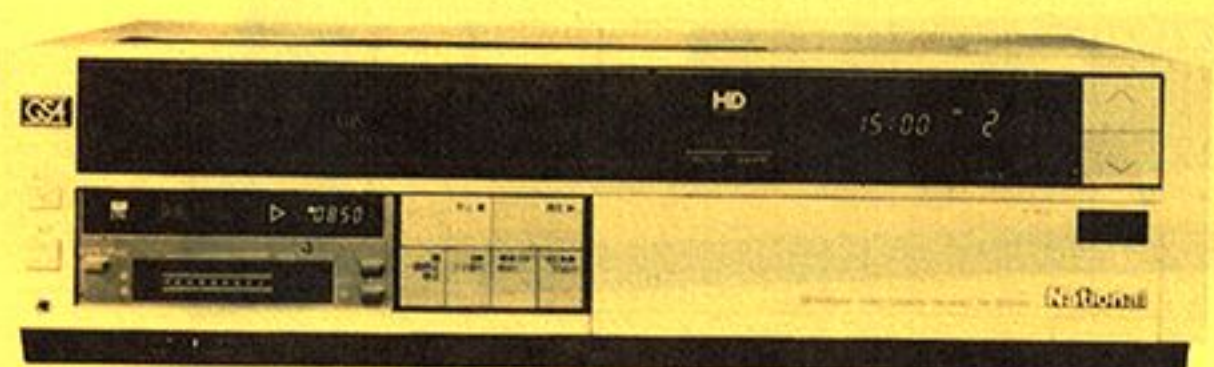
同社では，本機は PCM レコーダに匹敵する機能，としており，サイマルキャスト記録機能と合わせ，さまざまなオーディオファン層にも充分満足してもらえそう。

ビデオそのものの機能も，標準モード，3倍モードのそれぞれ専用ヘッドを備えた新開発エクストラ4ヘッドの採用。同じく新開発のダイナミックアパコン回路により，録再時の画質が鮮やかにコントロールできる画質調整機能が装備されているため，テープのコピーや編集に際しても，鮮明な画像が得られる，という画質重点志向がさらに徹底されている。

その他のフィーチャーも，多彩な正逆コントロール再生，2週間8プログラムタイマー内蔵，オリジナルソフトづくりに便利な諸機能など，高級機にふさわしく，ほとんどの機能が備えられているので，手持の VTR の機能では満足しないのでグレードアップしたいといった層にも充分応えられる。

なお，深層記録方式とは，音声信号を周波数変調（FM）し，音声専用回転ヘッドでテープの深層部に記録する方式だが，その諸特性は次の通り。

- 音声周波数特性　20～20,000Hz
- ダイナミックレンジ　80dB以上

松下電器 NV-850HD（ブラック）

ビクター　HR-D725

松下電器 NV-850HD（シルバー）

●ワウフラッタ　　　0.005%以下
●チャネルセパレーション　　60dB以上

消費電力　35W
外形寸法　W435×H105×D370 mm
重量　9.4kg

低価格のHi-Fi VTR 23万円台の価格を実現 松下電器　NV-850HD

松下電器はステレオハイファイVHS方式に基づいたHi-Fiビデオの第2弾として「ハイファイマックロード850HD」を239,000円で発売した。

本機は音声専用の回転2ヘッドによる高級オーディオ機器に匹敵する高音質，同社独自の映像4ヘッドによる鮮明画像に加え，録音時のレベル調整やピークレベルメータなどのオーディオ機能を加え，より多彩なハイファイ録再が楽しめる。

主な特徴は次の通り。

①回転シリンダ上に音声専用ヘッドを搭載することにより，優れた音質を実現。音声のみを録音するオーディオデッキとしても利用可能。
②独自の映像ヘッド“GS4ヘッド”による鮮明画像。標準・3倍モードともノイズ・ブレのない静止画とノイズ位置を固定した見やすいスピードサーチ。
③本体に収納できる13モードワイヤレスリモコン装備。
④本格的なピークレベルメータ搭載。
⑤録音ボリウム調整/自動録音(AGC)切替可能。
⑥2週8プログラムタイマー。
⑦ビデオ動作状態が一目で分る「お知らせ小窓」採用。
⑧録画開始時間も簡単に予約できる新ワンタッチタイマー。
⑨簡単に次の曲の頭出しができる「自動頭出し機能」付き。

なお，色はシルバーとブラックがある。

消費電力　32W
外形寸法　W430×H115×D370 mm
重量　9.4kg

Hi-Fi音声多重ビデオ 音楽専用録音機能も 日立　VT-78

日立も11月11日からHi-Fiビデオを発売する。価格は268,000円。

本機もVHSのハイファイ規格を採用しており，回転シリンダを取りつけている従来の映像ヘッドの他に，2つの音声専用ヘッドを設け，まず音声信号を周波数変調してテープの深層部に記録した後に，映像信号を同じトラックの表層部に記録する。

高音質で音声多重番組を楽しめるほか，音楽専用録音機能によりハイファイオーディオデッキとしても利用できる。

また，映像面では，静止画専用のビデオヘッドを含めた3ヘッド搭載となっており，止めた瞬間にノイズやブレのない美しい静止画が得られる。

主な特徴は次の通り。

①ハイファイVHS規格の採用で80dB以上の高いダイナミックレンジ，20〜20,000Hzの幅広い周波数特性，0.005%以下のワウフラッタという高音質の録音・再生が可能。
②バズ音のない高音質の音声多重放送が受信できるスプリットキャリアチューナの採用。
③ライン入力から音楽だけでも録音できるので，ハイファイオーディオデッキとしても使える音楽専用録音機能採用。
④22モード（ビデオ14,テレビ8）のテレビ共用ワイヤレスリモコン付き。
⑤2週間6番組の予約タイマー付き。おやすみ録画や急な録画に便利なクィックタイマーも採用。
⑥ノーマル音声のステレオ再生，録音レベル自動調整切替，Hi-Fi音声／ノーマル音声自動切替，テープ残量表示，等の諸機能。

消費電力　39W
外形寸法　W435×H118×D377 mm
重量　10.6kg

ベータハイファイの第2弾 ダイレクトコマンド方式の ソニー　SL-HF66

4月に発売したHF77の低価格機であるが，[0]〜[9]の10個のキーを押すだけで，選局からタイマー予約までマイコン感覚で操作できる“ダイレクトコマンド方式”を採用し，高性能FSチューナの採用と相まって抜群の操作性を発揮する。249,800円。

テレビ録画を行いながら同時にライン入力よりFMエアチェックが可能なので，長時間記録のできるマスターレ

日立　VT-88

ソニー　SL-HF66

コーディング機としても十分に使いこなせる。

主な特徴は次の通り。

①ベーターグループで共同開発した統一規格の新音声記録方式「ベータハイファイ」を採用。スペックはダイナミックレンジ80dB以上，ワウフラッタ0.005%以下，音声周波数特性20Hz～20kHz，チャネルセパレーション60dB以上。

②マイコン感覚で操作できるダイレクトコマンド方式の採用。

③プリセットなしで希望の局をダイレクトに選べるFS（周波数シンセサイザ）チューナを採用。スーパーインターキャリア方式の採用でノイズの少ない美しい音が受信できる。

④ダイレクト操作の3週9番組マルチプログラムタイマー採用。クイックタイマー付き。

⑤二カ国語の主音声／副音声の切替まで可能な多機能ワイヤレスリモコン対応（別売）。

⑥各種の情報を見やすく表示する大型マルチディスプレイの採用。

⑦ノイズやブレのない静止画が楽しめるクリーンスチル。

消費電力　38W

外形寸法　W430×H105×D375 mm

重量　11.8kg

飛び出すビデオシリーズ強化
多様なニーズへの対応

日立　VT-3, VT-8

今年の2月に発売した5ヘッドの飛び出すビデオ“マスタックス” VT-7は，ビデオデッキ部と電子チューナ部が従来の面到な結線なしで，多ピンダイレクトコネクタによって，簡単に着脱できる新しいタイプのポータブル，据置型兼用ビデオという点から，ヘッドによる高画室化などの点でユーザーから好評を博してきた。

しかし，テレビ録画中心のユーザー層からは飛び出すビデオの低価格化が一方ポータブル中心のユーザーからは5ヘッドのビデオデッキ部のみの販売をといった多様な要望があり，これに応えるために，VT-3とVT-8を発売し，VT-7と合わせシリーズ化することになった。

VT-3は，静止画専用のビデオヘッドを設けた3ヘッドとしてのブレのない美しい静止画，ノイズのない多彩なスピードプレイ（ファインスロー，ファインこま送り）を残しながら，12モードのリモコンを付属し，低価格225,000円を実現した。

本機はチューナと組み合わせて使用する場合，10日間5番組タイマーが可能。VT-8はビデオ電子チューナVT-TU8（55,000円）が別売りとなっているが，ダイレクトコネクションでワンタッチ着脱が可能。

本機は標準モード，3倍モード各々専用のビデオヘッドに加え，ファインスチル用のビデオヘッドを設けた5ヘッド搭載。これにより標準モードの高画質化とともに，各モード共ファインスチル，ファインスロー，ファインコマ送り，ビジュアルサーチなどの多彩なスピードプレイが可能。

価格は195,000円。

なお，VT-8の仕様は次の通り。

消費電力　4.5W（録画時）

外形寸法　W253×H85×D263mm

重量　3.6kg（バッテリー含む）

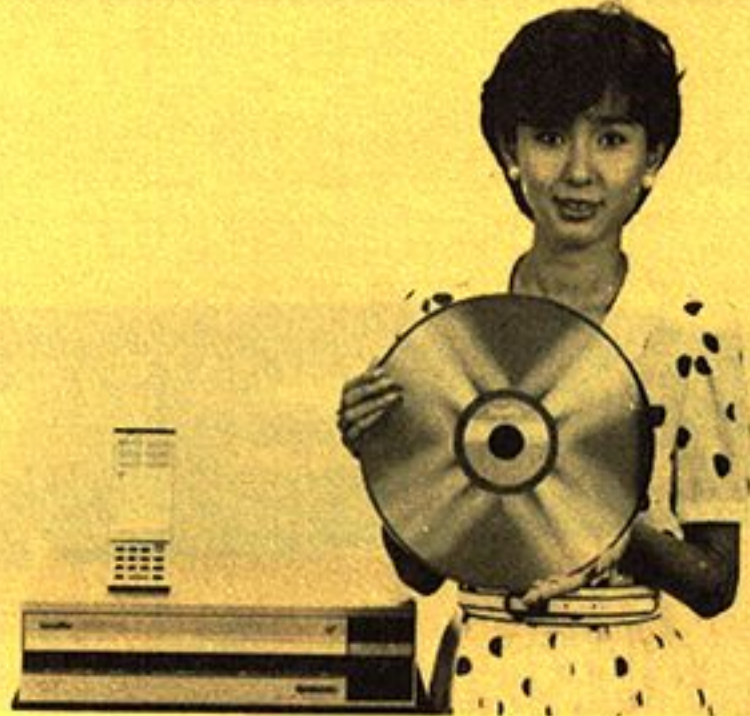
コンポサイズLDプレーヤ
半導体レーザーピッオアップで
パイオニア　LD-7000

パイオニアは，これまでのヘリウムネオンガスレーザーに代えて半導体レーザーピックアップを採用することでピックアップ部を5分の1に小型化，全体のサイズも小型化した光学式ビデオデスクプレーヤLD-7000を199,800円で発売した。

機能面では，ランダムアクセスのほか，新たに「指定した2点間のリピート」，「3倍速から1コマ3秒間まで再生スピードを9段階に変えられるマルチスピード再生」，「CXノイズリダクションの自動検知機能」などが採用された。主な操作は付属リモコンに集約，パソコンとの連動を可能にする外部コントロール端子付き。

消費電力　33W

外形寸法　W420×H120×D414 mm　重量12.4kg

日立　VT-3, VT-8

パイオニア　LD-7000

COMPUTER COMPUTER COMPUTER COMPUTER
COMPUTER COMPUTER COMPUTER COMPUTER
COMPUTER COMPUTER COMPUTER COMPUTER
COMPUTER COMPUTER COMPUTER COMPUTER

◎ HOT NEWS ◎

MSX パソコン，各社から発売相次ぐ

ヤマハに続き，MSX 仕様のホームパソコンが各社から相次いで発表されてきている。

10月16日現在まで７社。ヤマハ以外では三洋，松下，東芝，日立，ソニーといずれも家電メーカーで，それもパソコンでは後発メーカーが中心となっている。

これらのメーカーが積極的なのは，MSXは機能的にみて家庭用のゲーム，教育用が中心となることから，販売ルートとしても「家電店ルートが中心となる」との読みによるものだ。

NEC，富士通，シャープなど，大手，先発パソコンメーカーは，MSX に参加することは表明しているものの，今のところ静観の態度をとっているが，今後の MSX の市場動向いかんで，発売してくるものと思われる。

MSX の基本システムの概要は，

- CPU Z80A ソフトコンパチブル
- ROM 32Kバイト（マイクロソフト社製 MSX-BASIC）
- RAM 8Kバイト以上
- 画面表示　テキスト表示能力＝32文字×24行，グラフィック＝256×192ドット，カラー＝16色
- サウンド　８オクターブ，３重和音出力
- キーボード　英数，ひらがな，カタカナ，グラフィック記号対応，JIS配列，50音順配列対応
- プリンター　８ビットパラレル・インターフェース
- ジョイスティック　１または２本接続可能
- フロッピーディスク　各社対応
- 漢字機能　各社対応

──など。

こうした仕様面での統一から「ソフトウェアの互換性がある」便利なパソコンが登場してきたわけだが，逆に仕様が同じであることから，また参入メーカーも多いことから，各社どこで特徴を出してくるかが注目されたわけだが，以下に見るように各社それぞれ工夫をこらしている。

なお，MSX 用のパッケージソフトは，年内に「各社トータル約 250 本程度出てくるだろう」とされている。

■ NEW PRODUCTS ■

ライトペン機能付き MSX 三洋　MPC-10

家電メーカーとしては初めての MSX 機のMPC-10 を発表した三洋は，MSX 仕様にはないライト ペン機能（テレビ画面上にペンをあてることによって自在に絵が描ける）を付けているのが大きな特徴。

このライトペンは画面の一部に必要に応じ16色の配色と操作命令メニューを表して描画することができる。

メニューには「円を描く」，「線を描く」，「四角を描く」，「塗りつぶす」，「拡大する」の５つがある。

なお，他社との互換性ということでは「他社へはオプション機能としてソフトを提供することによって保持したい」（同社）とする。

また，MPC-10の下位および上位の機種として MPC-5，MPC-11 を年末までに発売するとしている。

寸法　幅385×高62×奥242mm
価格　74,800円

普及価格 MSX 松下　CF2000

同機はメモリー拡張および周辺機器による拡張性を備えながら，54,800円と低価格なのが特徴。

RAM は16Kバイト標準装備だが，拡張RAMカートリッジにより32Kバイトに拡張可能。

周辺機器としては，カセット，プリンター，ジョイスティックのほか，ヒラガナを打ち出せる最大 A４判の XY プロッター，ダブレット，フロッピーディスク，シンセサイザユニットを発売の予定。

また，操作性を良くしているのも特徴で，かな配列をアイウエオ順にしているほか，本体操作部に２つのカートリッジが装置可能（ダブルスロット）である。

なお，今回発売メーカーの中では日立のもダブルスロット式である（他は１スロット式）。

寸法　幅430×高72×奥252mm
重量　3.6kg
価格　54,800円

サンヨー　MPC-76

高級，普及の2機種ラインアップ
東芝　パソピア IQ

東芝は RAM 16K バイトの普及機 HX-10S とシステムの拡張性にも優れたRAM 64Kバイトの高級機 HX-10D の2つの MSX 機を発売。

いずれも多用途への活用，拡張性を考慮した設計となっている。

HX-10S には増設用16Kバイト RAMカートリッジの発売を予定。

本体カートリッジ装置は1スロット式だが，増設 I/O スロットを用意し，これにプリンターインターフェースカートリッジ，漢字 ROM カートリッジ，RS-232C インターフェースカートリッジを装置することによって，多用途への活用ができる。

ソフトでは日本語ワープロをはじめゲーム，教育，宛名書きなど30種以上を用意している。

本体色はブラックとレッドの2色。

寸法　幅370×高60×奥245mm

重量　約2.8kg

価格　HX-10S　55,800円

　　　HX-10D　65,800円

使いやすさを実現
日立　MB-H1

同社の MSX 機は独自のソフトを内蔵することにより，電源スイッチを入れると同時にメニューが画面に表われ，その選択により初めての人にも簡単に操作できるのが特徴。

メニューには，①キーボードが鍵盤に早がわりする「サウンドプレイ」，②自由に絵かきが楽しめる「スケッチ」，③ROMカートリッジの操作手順をガイドする「システムガイド」，④機械語モニター——がある。

また，初級，中級，上級の3段階のスピードコントロールが付いているので，クトードに応じたスピードが選べる。

加えて，拡張性に優れているのも特徴で，RAM は32Kバイト内蔵で最大96Kバイトまで拡張できるほか，さらに3インチのコンパクト FDD（160Kバイト）の発売も予定している。

キャリングハンドル付で持ち運びにも便利。

価格　62,800円

テン・キー入力も可能
三菱　ML-8000

三菱の MSX 機は拡張性に優れ，オプションの拡張ボックスを介し，増設 RAM ボード（16Kバイト，64Kバイト），漢字 ROM ボード，RS-232C ボード，FDD 制御ボードとの接続も可能。

また，テンキー入力端子を備えており，オプションのテンキーボックスでキーボードに慣れていない人でも数字やデータ処理に便利なほか，テン・キーは16進キーなのでマシン語入力も容易にでき，マニア向きでもある。

さらに，同社が先頃発表したテレビプリンター（SCT-P50，12月上旬発売予定）と接続することにより，CRT 画像をプリントアウトすることもできる。100 ボルト用電源コンセントを内蔵しており，従来までの周辺機器やコンセントの繁雑さを解消してもいる。

価格　59,800円

3種の独自ソフトを内蔵
ソニー　HB55

本体に住所録，スケジュール，伝言板（メモ）の3種類のデータ処理ができるソフトを内蔵しているのがソニーの MSX 機の特徴。

これらはカーソル・キーによる「メニューセレクト方式」により，初めての人でもキーボードをたたくだけで簡単に操作できる。

作成したデーターは付属のデータカートリッジ（4Kバイト）を本体のスロットに差込むだけで，書き込み，読み出しができる。住所録だと1個のデータカートリッジで約80名分が可能。

ジョイスティックも2個接続可能だが，ワイヤレスジョイスティックの発売も予定。

ソフトについてはゲーム用13種，教育用6種，ホームマネジメント（ライフプランニング等）6種を来春にかけて順次発売する。

価格　54,800円。

パソピア　IQ，HX-10S，HX-10D

三菱　ML-8000

ソニー　HB55

電波科学 テストレポート 出原真澄

トラッカビリティをアップしたカートリッジ
シュアー　V-15Type V-MR

MM方式の基本特許を持つシュアー社は，1958年にステレオがスタートして以来，25年の長きにわたってMMカートリッジの王座に君臨し，数多くの銘器を世に送り出して来た。ハイクォリティ，そして普及価格というこのカートリッジはステレオの大衆化，グレードアップに大きく貢献したことは間違いない事実であろう。

ヘッドアンプがプリアンプに内蔵され，MCカートリッジが大きくシェアを広げつつある現在，MMやIM, MI等の電磁型カートリッジ軍がいささか苦戦を余儀なくされているが，しかしその中にあってシュアーV-15シリーズはその輝かしい歴史をバックに健闘しているのである。

MMの良さは全体にただようソフト・フォーカス気味の音場であり，MCカートリッジが熱情，ダイナミズムとすればMMは優美にしてソフトなタッチということになろう。

このV-15TypeV-MRは，V-15 Type Vのスタイラスを大幅に改善したものである。TYPE Vの針先は5μm×37μmの楕円型であるのに対し，MR，つまりマイクロリッジ（鋭い峰）と称するシャープなエッジの針先をそなえている。このMRは溝と接する部分の曲率半径が実に2～3μmというシャープなもので，従来最もシャープとされていたラインコンタクトに対しても½～⅓の曲率半径である。

このように曲率半径が小さくなるということは，それだけカッティング・スタイラスの形状に近づくことであり，特に高域の忠実な再生が可能になるわけだ。この再生針は理論的に100kHzまでの再生が可能であり，従って従来特に問題となっていたレコードの内周おけけるひずみが，大幅に減少するという大きな改善がある。

高剛性のベリリウム・カンチレバーと共に1grでのトレースを可能にしている。またType Vと同様に，再生と同時にレコードのホコリを取り去るブラシ（シュアーではダイナミック・スタビライザと呼んでいる）がついている。

再生音は一聴して大変に優美なしっとりとした音である。スケールの大きいワーグナーやオルガンではいささか低音域がソフトかなという感じだが，とにかく繊細感は見事なもので，針先・マイクロリッジの効果が大きいと見た。

全体に骨太な音とは反対のどちらかと言えば少々細身のたたづまいだが，それがチェンバロをともなった室内楽やフュージョン・ジャズ等では大変に心地良い雰囲気を出してくれた。ストレートにせまるものではなく，どちらかといえば奥の方への広がりを感ずるカートリッジだ。

針の先にレコードのチリを取り，かつ共振を取り去るダイナミック・スタビライザがついているが，今回の実験ではこれを使用すると音の透明度が低下するように感じた。ブラシが溝の振動を拾って，逆にカートリッジにフィードバックするのではないかと思う。

なお，マイクロリッジ針は針先に付着したホコリに大変に敏感で，少しのホコリでもトレースが悪化するので，レコードをかけかえる都度，針先のホコリを取り去る必要があるようだ。

シュアー V-15 Type V-MR, ¥66,000

電波科学 テストレポート 藤岡誠

超重量型　ハイC/Pアナログプレーヤ

ヤマハ　GT-1000

続々と新登場しているCDプレーヤに比べると，従来からのアナログプレーヤは新製品の数の上から見ると縮小化の一途をたどっている。そのCDプレーヤも既に11万円ジャストが3機種。10万円を切ったモデルが1機種登場しており，懸案の低価格化が実現し，来春は9万円を切った製品も出現する。こうみてくると，アナログプレーヤの今後の方向が，なんとなく眼に見えてくるようだが，時代の移り変わり，技術の変化と普及とはこうしたものなのだろう。

しかし，だからといってこのままアナログプレーヤが消滅して行くのかといえばそんなことはないわけで，今後とも従来どおりの路線で着実に新商品が登場するはずである。む論，その数は年々縮小傾向となろうが質の面からいえば確実な向上を見ることになろう。事実，今秋のアナログプレーヤの展開を見てみると，まさに粒ぞろいといって良く，トリオ，ビクター，パイオニア，ラックス，テクニクス，そしてヤマハなどに注目すべき商品が用意されているのだ。今月はその中からヤマハGT-1000を注目してみよう。

GT-1000 のプロフィール

新製品 GT-1000 は，明らかに昨年発売されてベストセラーを続けるGT-2000の低価格モデルだ。開発意図は同一で，徹底的に重く，大きく，そして高精度を狙ったタイプあでり，一段とCP比が高まっている。

さらに，オートリフター，ディスクスタビライザ，アンカーブロック，ストレートアーム，ラックなどが新しくオプションとして揃えられ，システムプレーヤのかたちができ上がっている。つまり，本機を購入後でも，基本性能と機能をより高めることができるわけである。

トーンアーム

付属アームはS字形ユニバーサル型。実効長が262mmだから普通よりもロングサイズ。アンチスケートも0.25mgステップで充分に細かく，これならば1gあるいは1g以下の超軽針圧カートリッジにも対応する。

もち論，別売のストレートパイプアーム YSA-1（4万円）との交換も容易。ピックアップコードがキャビネット内を通らず，アーム直結となっているのもメリットのひとつだ。高さ調整は合計16mmの範囲で可能だ。さらに非接触光学式アームリフターYAL-1（9,000円）を付属させるとボリウムを回すだけでアップ位置の設定ができる。

ターンテーブル

ターンテーブルは36cm直径でその重量は3kg。これを支えるモーターシャフトは10mmφと充分。駆動モータは起動トルク1.2kg·cmである。大直径ターンテーブルの割に1.2kg·cmという起動トルクは決して大きくはないが，本機の場合は単純に起動トルクの大きさを見るよりも，ターンテーブルとトルクとのバランスを考えた方が，間違いのない評価となろう。

45／33の回転数は，スタート／ストップボタンの上にあるインジケーター（赤）が表示。36cm直径のターンテーブルが静かに回転する様子はまさに堂々としている。シートは400g。シートを含むターンテーブルの慣性質量は600kg·cm²に達する。

キャビネット

本機はキャビネットが立派だ。兄貴分のGT-2000にも劣らない内容を持つ。

プレーヤにおいてキャビネットは実際には大きく音質へ影響を及ぼし，決して手抜きのできない部分だ。具体的には脚部のインシュレータを含めて，外部振動の遮断

内部振動の遮断，スピンドルとアーム支点の高剛性結合などがポイントとなるが，本機ではさらに底板にまで徹底化を図り，実に20mm厚の底板を採用している。そして，この底板を含めて，合計5層積層構造キャビネットとなっていて，115mm厚，自重13.4kgというキャビネットになっているわけだ。本機は全重量が22kgであるから，実に半分以上がキャビネットについやされていることになる。マニアなら，この事実を決して無視できないのである。少なくとも10万円を切ったプレーヤの中では1，2をあらそう内容のキャビネットあでり，実力からいえばもち論，10万円アップといえるのである。

脚部インシュレータは高さ調整つき。その構造は低域制動用スプリングと，高域振動吸収用のラバーを組み合わせた複合型。

ダストカバーも3.5mm厚で自重が1.4kgと充分。

電源コードも太い高級なタイプが使用されている。

デザインと操作性

ルックスは黒仕上げということもあって，名実ともに重量感に富んでいる。いかにもガッチリとしたキャビネットいっぱいに大直径ターンテーブルがあり，キャビネット左手前の円形プッシュボタンが回転数切替え，右手前がスタート／ストップボタン。その奥に回転数を表示するインジケータがレイアウトされている。

アーム基部は亜鉛ダイカスト製でキャビネットに対して2点止め。シャフト部は21mmφの真ちゅう削り出し。このシャフトに強固に固定されたアームのかたちは独自のものがある。

別売のストレートパイプアームの交換もロックネジをゆるめアームをシャフトから外ずせばOK。ピックアップコードがアームから直接出ているから着脱は自在かつ容易だ。

回転数切替は約1秒ほどで切替わるからイライラはまったくなかった。スタートの立ち上がりもイライラなし。ただし，ストップはブレーキがないから，ストップをかけてもターンテーブルのイナーシャで回り続ける。

付属シェルはアルミダイキャスト製。肉厚がたっぷりとられ，全体の長さを短かくし，コネクタ部を太くしたタイプ。

いわゆる大型の，完璧な手動型。その操作感はまさしくマニア向きのゆったりとしたものである。

GT-1000 の音質

GT-2000と比べても優るとも劣らないものがある。これはキャビネットとインシュレータのバランスなども効いているのだろう。

今回は主としてデンオンDL-1000Aをつけて聴いたが，その指定針圧0.8gでもトレースは充分である。また，アンチスケーティングの目盛りも0.25gステップと細かく，DL-1000Aのような超軽針圧型でも使いこなせる。

各種各様のディスクを使って聴いてみたが，音に硬質な部分がなく，とてもなめらかに聴こえる。ピアノの左手方向とか，コントラバスも伸びやかあでり，中域方向も良い。ハイエンド方向はおとなしくてしなやかだ。欲をいえば，さらに伸びが欲しいと思うが，この欲を満たそうと思えば，前述した別売のストレートパイプアームYSA-1を使うのが手っとり早いのだ。

YSA-1はGT-2000にもつけることができるが，実際に交換して聴いてみると，単に高域方向ばかりではなく，全帯域に渡って分解能力の向上が確認できるのである。

付属アームが悪いというのではなく，付属アームはそれなりの能力（初動感度，水平／垂直とも7mmg）を持ってはいるが，別売のYSA-1を使って見るに及べば，これは確実に音質面では一段とアップするのである。

いずれにせよ，パイプの形状とは別に全体としての性能，音質は大変優れたものあでり，10万円を切った（99,800円）プレーヤとしてはきわめて高く評価するところとなる。

GT-1000 アナログプレーヤ

電波科学 テストレポート 原正和

35ミリ一眼レフタイプMOSビデオカメラ

サンヨー　VCK-100

三洋電機は，35ミリ一眼レフカメラにそっくりの，MOS型固体撮像素子を採用したカラービデオカメラVCK-100を，10月21日より価格248,000円で発売しました。これは，10月に大阪で開催された'83エレクトロニクスショーが行われましたが，コンパクトで使い勝手がよく，高画質のカメラとして注目を集めました。

固体撮像素子を採用

このカメラは，35ミリ一眼レフカメラと見まちがえるほどですが，このようにボディを薄くできたのは，固体撮像素子を採用したためです。カメラの大きさは，幅149×高さ139×奥行192mm，重量は1.09kgとたいへん小型軽量です。

このカラーカメラには，日立のMOS型固体撮像素子HE9823が採用されています。これは，NPN三層構造のMOS型で，画素数は485(V)×384(H)，合計約18万個で，オンチップでシアン，白，黄，緑の4色の補色モザイクフィルタが重ねてあります。

〈写真-1〉 三洋MOSカラービデオカメラVCK-100

高解像度で色再現性がすばらしく，残像，焼きつきがほとんどなく，従来とも日立のMOSカラーカメラに使用されて，好評です。

撮影しやすい35ミリ一眼レフタイプ

使用レンズは12.5〜75mmF1.2の明るいマクロ機構つき6倍電動ズームですが，これはCマウント方式です。レンズ交換のできるビデオカメラの製品化がユーザーから久しく要望されていましたが，このカメラでやっと実現しました。別売のCマウントアダプタを使用すれば，手持ちの35ミリ一眼レフカメラ用の交換レンズが簡単に使用できます。

カメラボディの上部に1インチの電子ファインダが外付けされています。これは左右方向に約45mmスライドでき，アイピースは約180°まで回転できます。別にエキストラービューファインダが用意されており，アイピースを開けてこれを装着するとファインダの映像の拡大率が大きくなり，ローアングルやハイアングルの撮影が楽にできます。

ファインダのなかに，録画待機，録画中，光量不足，光量オーバー，バッテリー容量不足などを，白線

の長短，位置により表示します。

白バランス調整は，オート調整のほか，屋外，屋内の色温度に予めセットした，スイッチポジションが用意されています。

オート白バランス調整は，レンズに乳白色のキャップをかぶせ，光源にカメラを向け白バランスセットボタンを押しさげると，表示ランプが点滅し，これが点灯すればOKです。

テスト結果

使いなれた35ミリ一眼レフカメラなみのデザインですから，同じように両手のひじを体にしっかりつけて構えられ，安定しており，長時間の撮影にもつかれません。カメラを保持すると，右手の親指はビデオのリモコンボタンへ，また，人差指と中指はズームボタンに自然にふれ，使い勝手も上等です。

ファインダは明るくて，ピント合わせが楽です。カメラボディの裏側左半分にはパワーセーブスイッチ，白バランススイッチとセットボタン，レックレビューボタンが配置してあり，左手親指で簡単に操作できます。

鮮明でスッキリしたカラー画像がえられ，色再現性も良好です。カラーチャートの撮影では，緑，ブルー，シアン，マゼンタ，黄色はよく再現されますが，難をいえば赤色がややオレンジよりにシフトしていました。

RETMAの解像度テストチャートを使用した限界解像度は，水平約250本でした。

感度は，スペックでは最低被写体照度F1.2で28ルクスとありますが，テストでは従来のMOSカラーカメラなみでした。

〈写真-2〉 カメラボディの背面に操作部を集中配置

Cマウントアダプターを使っての，手持ちのニッコール50mm F1.4を着用して撮影してみましたが，専用ズームレンズを相当ズーミングした画角となり，画質も一段と向上しました。解像度テストチャートの撮影でも，水平解像度が改善されていることがわかります。魚眼レンズや望遠レンズの使用も面白いでしょう。なお，このカメラにはカラーのネガ・ポジ切り替えスイッチがあり，オプションのネガ・ポジアダプタVCL-1を使用してネガ・カラーフィルムから，ポジに変換したカラー画像がみられます。また，VHS変換ケーブルVCE-1により，VHSビデオにも接続使用できます。

〈写真-3〉 Cマウントアダプタを併用してニッコール105mmF2.5 35ミリ用交換レンズを着用

電波科学 テストレポート 小幡祐士

高速グラフィックスのホーム・パソコン

バンダイ　RX-78

1.　RX-78の概要

パソコンの新機種の発表は各メーカーとも，自社の持ち味を十分生かしたものが多いようです。今年の8月に発売されたバンダイ（もともと玩具メーカー）のホーム・パソコンRX-78（**写真-1**）もその一つでしょう。RX-78という型名は数年前，小・中学生の間に一大ブームを呼んだアニメ・ロボット「機動戦士・ガンダムRX-78」にちなんだもののようです。当時の超合金の玩具ガンダムの購買層が，ちょうど現在，パソコン購買の世代に入っているのもメーカー側のネーミングのねらいかもしれません。

ここでRX-78の特色をいくつかあげてみましょう。①BASICなどシステム・ソフトウェアにROMカートリッジの形式を採用。②各ゲーム・ソフト（これもROMカートリッジが主流）ごとに専用のオーバレイ・シートが用意されているなどキーボード操作が容易。③グラフィックス専用のソフトウェア・ツール（クリエイティブ・グラフィックス，3D-グラフィックス）が用意されていて，お絵書き，作図が容易。特にグラフィック処理機能が高速（高速演算ルーチン，高速三次元画像処理のルーチンをROMに内蔵）。**第1表**はRX-78の主な仕様です。

2.　ハードウェア

CPU（中央処理装置）はZ-80A′（4.1MHz）を採用しています。Aにダッシュが付いているのは，Z-80Aの製造の過程で一段と高速に適したものを選択したことを意味するようです。また，ディスプレイ画面には家庭用テレビの使用を前提としているため，特にクリアーな画像を得る目的から，独自のカスタムLSIの採用など内部回路に工夫がみられます。

メモリーはモニター用にROM 8Kバイト，RAMは30Kを内蔵しています。RAM 30Kバイトはモードにより，プログラムおよびデータ領域あるいは画面表示用データ領域（V-RAM）として使われています。例えばBS-BASICの場合，ユーザー領域が12Kバイト，残りがBS-BASICのワーク領域およびV-RAMの領域になります。なお，BS-BASICのROMカートリッジは16Kバイトで，本体内のモニターROM 8Kバイトの一部と合わせて活用されます。

写真-2はRX-78本体のリヤパネルですが，これにより，周辺機器への接続機能がおおよそわかります。オーディオカセットインターフェースおよび接続端子は，「BS-BASICカートリッジ」または「クリエイティブ・グラフィックカートリッジ」に付属しています。また，カートリッジの差し込

〈写真-1〉　バンダイのホーム・パソコンRX-78

み口はA，B2個ありますが，このうちB側にはプリンタインターフェース（セントロニクス仕様），およびコネクタ付きのカートリッジが挿入されます。

3. ソフトウェア

すべて基本のシステムソフトウェアおよびソフトウェア・ツールはROMカートリッジで供給され，①BS-BASIC，②クリエイティブ・グラフィックス，③3-Dグラフィックス，④Z-80プログラミング・サポートシステム，⑤漢字ワープロ（JIS第1水準）などが揃っています（一部発売予定も含む）。

BS-BASICの特色としては，ややMZ系のシャープBASICに近い命令体系になっていることでしょう。例えば，キーインデータ（数値または文字）を変数に代入するGET文，任意のグラフィックパターンを作るPATTERN文，表示位置（グラフィック座標）を指定するPOSITION文，音楽演奏のテンポを決めるTEMPO文などよく似た形式になっています。しかし，BS-BASICとしておもしろいのは，文字の画面出力を常に“白色”表示を基本としていることで，このためCOLOR n, m文では，nはグラフィック描画色のカラーコード，mはバックの色のカラーコードの指定となっていて，文字表示色の指定のオペランドを含んでいません。

「クリエイティブ・グラフィックス」は，BS-BASICとは別に（内部モニター・ルーチンは一部共有）画面に自由に絵や図を書くことができるソフトウェア・ツールで，

CPU	Z-80A′(4.1MHz)
メモリー容量	ROM 8Kバイト(モニター用) RAM 30Kバイト (内V-RAM BS-BASIC時　約15Kバイト)
CRTディスプレイ	文字表示　30字×23行 グラフィック 横192×縦184ドット(8色，27色)
キーボード	JIS準拠配列，61キー (オーバレイ・シート各種用意)
音楽機能	音楽演奏：3重和音，4オクターブ，効果音 サウンドIC(SN76489)内蔵
ROMカートリッジ	①BS-BASIC　②クリエイティブ・グラフィックス ③3D-グラフィックス　④Z-80プログラミング・ツール ⑤漢字ワープロ　など
カセットインターフェース	ROMカートリッジに付属(1,200ボー)
プリンタインターフェース	専用カートリッジ(セントロニクス仕様)
使用プログラム言語	BS-BASIC，機械語(Z-80)
本体価格	59,800円

〔第1表〕 RX-78の規格

〈写真-2〉 RX-78のリヤパネル

ドット(点)，線，円・楕円，四角形を描く，あるいは色塗り（ペイント)，さらにユーザー定義の文字パターン・グラフィックパターン(16×16ドット)を作るなど9種類のモードをもっています。

「3D-グラフィックス」では，3次元の図を書くために用いられるソフトウェア・ツールで，立体図形がパラメータ指示で容易に書けます。

「Z-80プログラミングサポートシステム」では，Z-80アセンブラプログラムを組むためのソフトウェア・ツールで，RX-78の内部モニター・ルーチンがすべて利用できます。

4. RX-78の評価

キーボードは，オーバレイ・シートが各種専用に用意されているのでたいへん操作がしやすくなっています。ただし，これも慣れの問題ですが，キータッチがやや深いこともあってか，確実にキーを押さないと途中のキーイン文字が抜けることがあります。

映像画面は確かに普通の家庭用テレビで十分くっきりと映るようです(筆者はサンヨーのCOSMO-V1を使用)。この場合テレビ側のフォーカスのつまみを十分絞っておくことがコツです。

高速3Dパソコンとうたっているだけあってグラフィックスのスピードは，BS-BASICでのベンチマークテストでも比較的よい結果が得られました。なお，算術演算でのベンチマークテストでは，現在8ビットパソコンで最も高速といわれるFM-7に近い値がでました（10対9の比）。

電波科学 テストレポート 岡田知也

カセットケースサイズのウォークマン
ソニー　WM-20

ウォークマンの発売によって，カセット・テープ式ヘッドフォンステレオのブームを作ったソニーから，新しいタイプのウォークマン（WM-20）が，価格27,000円で10月21日発売になりました。

若い音楽ファンにとって，なくてはならないもののひとつに数えられそうなこのウォークマン，電車の中などでヘッドフォンを使い音楽を楽しむ姿がめずらしくないほど，近頃では普及しています。ところで「電車の中など」という例からもわかるとおりアウトドアで使われる機会の多い製品ですから，より小型，軽量であればさらに使いやすくなるはずです。この課題にみごと答えてくれたのが，これから紹介するWM-20で，そのサイズはなんとカセット・テープのケースとほぼ同じ，重量も180gというものです。

WM-20の特徴

本機の特徴はなんといっても，カセットケースと同じ大きさという点にあるのですが，これにはちょっとした秘密があります。カセットを収納したケースを思いうかべていただけばわかるとおり，ハーフとケースとの間に残されたスペースはわずか。そこで本機は，使用時に本体の一部をスライドさせて（10数ミリ）カセット収納スペースを生みだすという，新しい機構を採用しています。この機構により，カセットを入れずに持ち歩く時などは，正真正銘カセットケース・サイズになるわけです。

さて小型化に伴う技術でポイントとなるものにモータがありますが，本機の場合はFGサーボつき超偏平BSLモータが使われています。これはなんと厚さ4.5mm（軸，サーボ基板は含まず）のブラシ&スロットレスのモータで，テープ供給側リール台の下にビルトインされ，一般的に考えてその位置にモータがあるとは思えないほどコンパクトなものです。また，コイルにリボン状のものを使用したり，ボールベアリングを使うなどの効率向上の結果，本機の電源は1.5V，つまり単Ⅲバッテリ1本で済むようになっています（回路もICを多用して省電力設計されている）。バッテリの電圧が0.8V程度まで下がっても，本機の動作は完全です。

さらに特徴といえる機能に，ドルビーBシステムを内蔵していることがあります。これで市販のミュージックテープや，自宅のデッキで録音したテープを，シャリシャリしないナチュラルな音色で楽しめるようになりました。クローム系やメタル・テープ用の再生イコライザ切換えスイッチもついていますから，これでほとんどのテープを完全な形で再生できるようになったわけです。またドルビーを内蔵したウォークマン・タイプの製品の中では，本機が初めて3万円台を切ったのです。

〈写真-1〉 カセットケースサイズのウォークマン WM-20

デザイン

ボディは金属製で，カラーはブラック，レッド，ブルー，シルバーの4色ですが，どれも金属の質感を上手に生かしているために高級感があります。特にレッド，これはどちらかというとピンクに近いものですが，上品なパステルカラーといった感じで若い人達の感性にぴったりとくることでしょう。ブラックも変にプロフェッショナルっぽくなく，ファッショナブルだといえます。さらにボディ上面にあるオペレーションスイッチ，ドルビースイッチなどのデザインもシンプルで，ボディのカラーリングを引きたてています。

使い勝手

本機のサイズが，カセットケースと同じであることはすでに述べましたが，これが実に使いやすい大きさなのです。手のひらの中にぴったり収まるため持ちやすく，重さも適度な重量があるために安心感があります。こうした人間工学はカメラやライターで実証されているものです。

考えてみると現在カセットケースの大きさは，人間の手に対する物のサイズの基準になっているような気がします。おそらくカセットテープ自体がそうした人間工学に基づいて，持ちやすさを考慮したサイズに作られているのでしょう。こうした意味からもWM-20がカセットケースのサイズであることに意味があるようです。

さてサイズ，重量以外の使い勝手ですが，まずまずのレベルだといえます。ただカセット収納時にスライドする部分やカセットカバーがなんとなく頼りない気がします。しかしサイズから考えればしっかりしているともいえますし，実際のトラブルには結びつかないでしょう。

その他，ヘッドフォンジャックスイッチという便利な機構が内蔵されています。これは，ヘッドフォンをジャックにさし込まないと電源回路が働かない機構で，持ち運び時に誤って操作ボタンにふれても，無駄な電池の消耗を防ぎます。またテープが装着されていない時（カセットケース・サイズの時）にはヘッドフォンをはずさなければならない構造なので，このヘッドフォンジャックスイッチは完ぺきに動作します。

なお，バッテリの持続時間はアルカリで約5時間，別売のバッテリケースEBP-10を使えばアルカリで約12時間です。

音　質

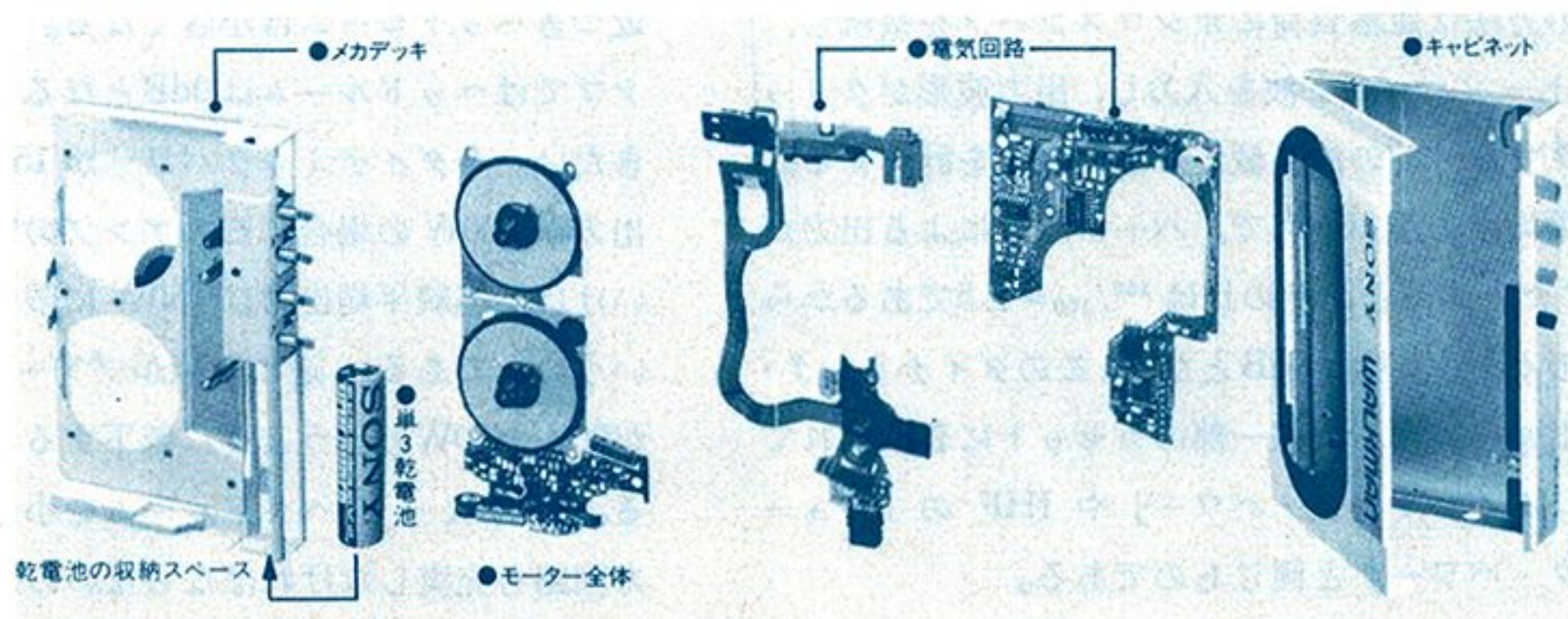
以前のウォークマン（WM-2）と較べてみましたが，音質はよりグレードアップされた感じです。これは新開発の付属ヘッドフォンMDR-W30L(別売もしている）によるところが大きいようですが，明確な定位感の得られるモニタースピーカを聴いているようなサウンドは鮮烈です。このヘッドフォン，同社のヒット商品「ヌード」に使われているユニットを流用したものですが，このヘッドフォンだけでも話題性は十分。ただしソースによっては音が冷たく感じられたり，パルシヴなソースでは，若干耳が疲れるような気がしました。

最後に回転系の安定度ですが，定速回転中のサーボは強力で，歩きながらの使用にも全く問題はありませんでした。

ともかくそのサイズ，重量，音質，ドルビーの内蔵，価格などから考えて，本機が注目に値する新製品だということにまちがいはないでしょう。

〈写真-2〉WM-20の各部

豆知識アラカルト

オーディオ　出原 真澄

連続平均出力

定格出力のことを，EIA 測定法では Continuous Avarage Power Output，つまり連続平均出力と呼んでいる。この出力は指定負荷で少なくとも5分間以上連続して出せる出力をいい，0.1〜0.2秒しか維持できない出力は連続平均出力とはいわない。この出力の表示には，そのときの負荷インピーダンス，周波数帯域幅，それに定格全高調波ひずみの3項目を必ず表示する。つまり「8Ω：100W, 4Ω：150W, 2Ω：180W，20〜20,000Hz，全高調波ひずみ率0.1%」となる。もう一つ条件がついていることは，小出力時の250mWにおいて定格ひずみ率以下であることである。つまり，250mWでひずみ率が0.5%になってしまうときは，定格全高調波ひずみ率は0.5%にしなければならない。このようにEIA測定法は，小出力から大出力の間で保証できるひずみ率を前提とし，しかも5分間連続というきつい条件の出力であり，4Ω，2Ωではシビアになる。

ダイナミック・ヘッドルーム

パワーアンプから大出力を取り出すと電源から大きな電流が流れ，出力段に供給される電圧が降下する。これをレギュレーションと呼んでいる。したがって，このような変動を誘起する前のきわめて短い時間であれば電圧降下もなく，大きな出力を取り出せる。連続平均出力は，完全に電圧降下を起したときの出力だが，電圧降下前の出力を測定し，その比をdBで表したのがダイナミック・ヘッドルームだ。測定の方法は定格負荷にオシロスコープを接続し，EIAトーンバースト波を入力し，出力波形がクリッピングする寸前の波高値から出力電力を計算する。連続平均出力が100Wで，バースト波による出力が150Wだとすると，その比は $^{150}/_{100}=1.5$ であるから電力のdBにより1.8dBとなる。このダイナミック・ヘッドルームは，現在一部のカセットに表示されている「ダイナミック・パワー」やIHFの「ミュージック・パワー」と同じものである。

EIAトーンバースト波

連続平均出力やそのほかのひずみの測定においては，特定周波数の信号を連続的に入力する。これに対してバースト(Burst)波は周期的にはなっているが，一部分が突出しているような波形をいう。EIA測定法では，このような部分的に突出している波形を使い，瞬間的に出せる最大パワーやアンプの安定性を測定しようというものである。元になる信号は1kHzの正弦波で，凹凸の周期が0.5秒の波形である。0.5秒つまり500msの最初の20msとその後の480msの波高値に20dBの差がある。つまり最初の20msの振幅に対しその後の480msは $^{1}/_{11}$ の大きさになる。この変化を0.5秒ごとに繰り返す。つまり2Hzのトーンバーストということになる。信号は1kHzだから振幅の大きい部分は20波，小さい部分は480波で構成されるので，波形の変化をシンクロ・スコープで観測する場合は，波の数によって時間を知ることもできるので便利である。

ダイナミック・ヘッドルームの意味

瞬間的に出せる出力が大きいほどダイナミック・ヘッドルームも大きくなり，一見すぐれたアンプのように思えるがそうだろうか。先にもふれたように瞬間的に出せるパワーと連続平均出力の差は，電源が理想状態でないために生ずる電圧降下によるものであるから，強力で大型の電源を持つアンプほど電圧降下が少なくなる。つまりこのようなすぐれたアンプでは，連続定格出力がダイナミック・パワーに近づきヘッドルームは小さくなる。そして，理想アンプではヘッドルームは0dBとなることを覚えておきたい。今ダイナミックパワーが150W，連続平均出力が100Wの場合，このアンプの電源を強化していけば，連続平均出力は150Wに限りなく近づくということである。逆に電源がプアーになると100Wが90W→80Wというように低下するということである。ダイナミック・ヘッドルームを小さくするには出力回路も充実しなければならないのは当然である。

トーテンポール出力

TTLの出力段は，NPNトランジスタを2個，電源～アース間に直列に配置した，プッシュプル回路になっています。そして出力ピンはこの両トランジスタの接続点，つまり電源側トランジスタのエミッタとアース側トランジスタのコレクタの接続点から引き出されています。

このように，出力回路がタテ方向に長く組み立てられている様子が，ちょうどトーテム像を彫刻したトーテンポールに似ていることから，この名が付けられました。出力ピンが“1”のときは電源側トランジスタが導通状態なので，外部に定格以内の電流を流し出しても“1”のレベルの出力電圧が保証されるように作られています。反対に出力ピンが“0”のときはアース側トランジスタが導通状態で，外部から定格以内の電流を流し込んでも，その出力ピン電圧は“0”の論理レベル以上に上昇しないことが保証されています。

オープンコレクタ出力

TTLの出力段はトーテンポール回路になっているのが普通です。しかしICによってはこの出力段を構成する2個のトランジスタのうち，電源側を省略し，アース側のトランジスタだけを内蔵している種類があります。このようなICの出力ピンをオープンコレクタ出力ピンと呼んでいます。

この出力ピンには，アース側トランジスタのコレクタが引き出されているので，“1”のときは外部に出力電圧を供給する能力がありません。そこで，電源と出力ピン（コレクタ）の間に外付けで数キロオームの抵抗を接続してやります。こうすれば，アース側トランジスタが非導通，つまり“1”のとき，この抵抗経由で電圧が出力されます。また一般に出力ピンの並列接続は禁じられていますが，このオープン出力ピンは何個でも並列に接続して，電源との間を共通の外付け抵抗で接続すれば，いわゆるワイヤードオア回路として使うことができます。

トライステート（スリーステート）出力

一般にディジタルICの出力ピンは，TTL，C-MOSの別なく，電源を接続した状態では必ず“1”または“0”のどちらかの論理レベルを出力しています。しかしマイコン回路のようにバス（多数のICの入・出力ピン間で信号をやりとりするための共通配線）方式を採用した場合は，回路動作のいろいろなタイミングごとに，特定のICの入・出力ピンだけをバスに接続し，ほかのピンは相互の干渉を防ぐためバスから切り離してやる必要が生じます。普通，入力ピンはバスに接続したままでもさしつかえないので，出力ピンにだけこの工夫をしてやればよいことになります。この目的で開発されたのがトライステート出力ピンです。これは，通常の状態ではほかのICと同じように“1”または“0”を出力していますが，制御入力ピンにOFF信号が与えられると，出力ピンが全部外部回路から切り離されて高インピーダンス状態になります。

入・出力兼用ピン

たとえばICメモリーの場合，データを書き込むときは入力ピンだけが必要で，データを読み出すときは出力ピンだけが必要です。書き込みをしながら同時に読み出すということはまずありません。したがってこのメモリーの場合，データの入力用および出力用として同じピンを共用し，これらのピンを入力用（書き込み）または出力用（読み出し）として使い分けるための制御用入力ピンをもう1本追加すれば，ピンの本数が大幅に節約できます。

このような使い方のピンを入・出力兼用ピンといい，バス方式の回路のときたいへん便利です。つまり，常時は入力ピンにしておき，必要なタイミングだけ出力ピンに切り替えてデータをバスに出力させるのです。同じバスに何個の入力ピンが接続されていても，それが出力ピンのファンアウト以下ならさしつかえありません。メモリー以外にも，各種のLSIに入・出力兼用ピンが広く実用されています。

NHK 技術スコープ

日本で初めての文字放送開始

NHKでは10月3日（月）午前6時から，わが国としては初めての文字放送（テレビジョン文字多重放送）を開始した。今年は昭和47年NHKで文字放送の研究に着手してから11年目にあたる。

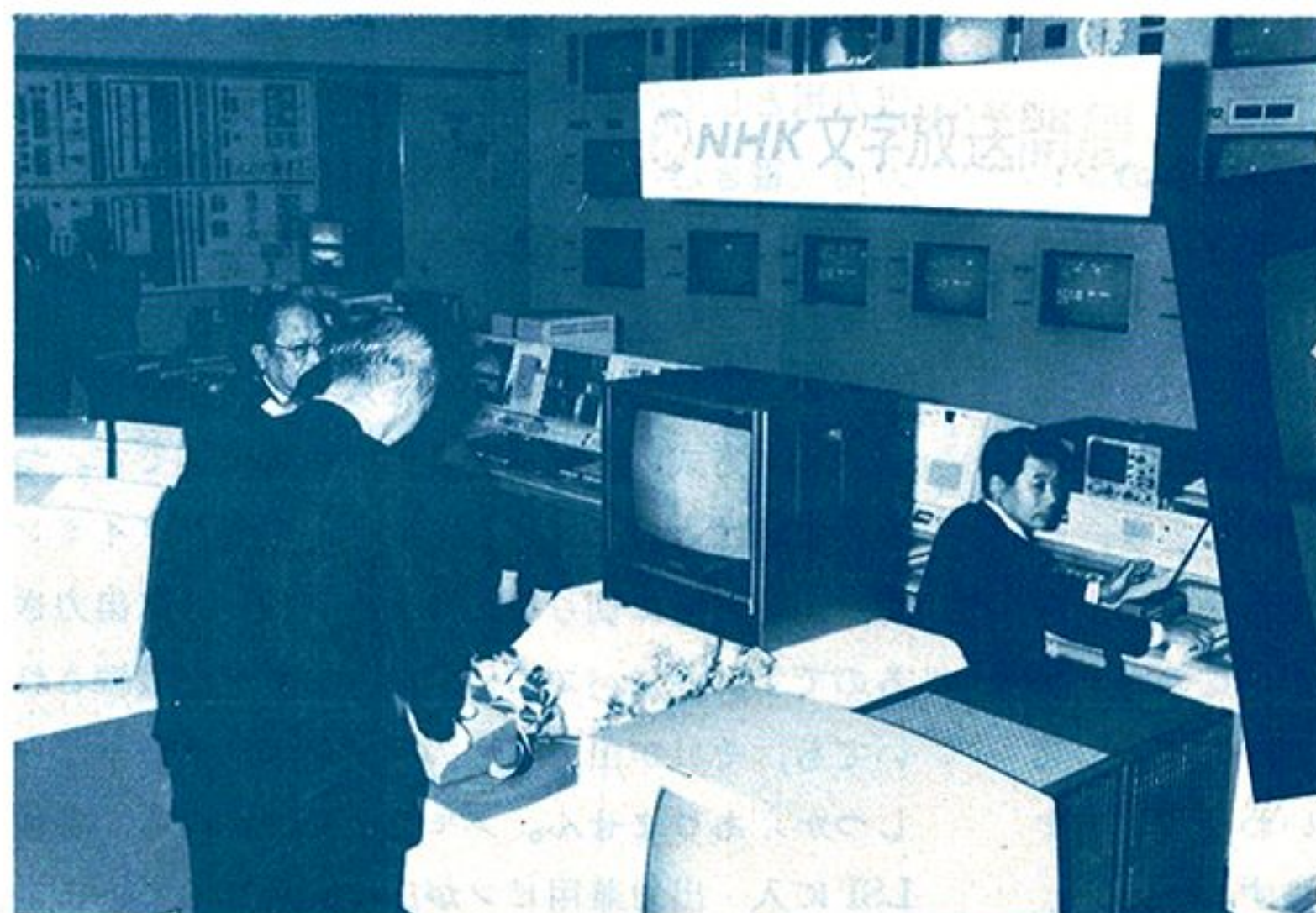
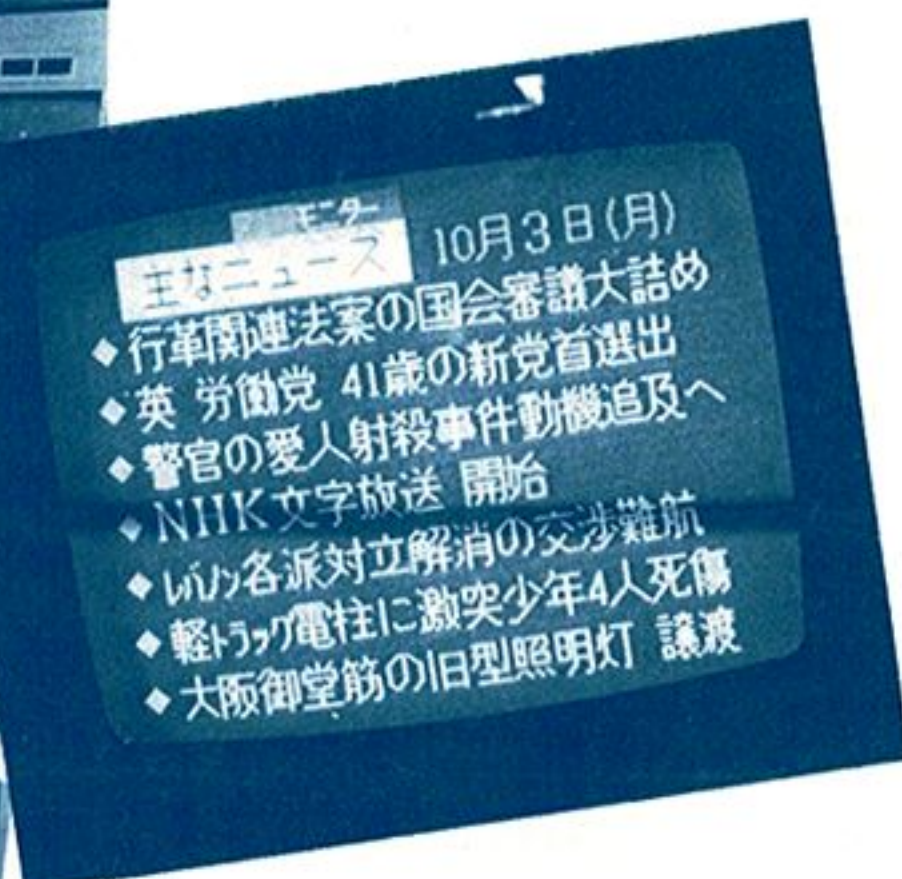
当面社会的要望の強い聴力障害者を対象とし，既に技術基準が策定され電波関係省令の改正が整ったパターン方式により，東京，大阪で実用化試験放送を開始した。この文字放送は東京，大阪の総合テレビに多重して放送しており，東京の電波は東京都，神奈川，埼玉，千葉，茨城，群馬，栃木各県の全域で，また大阪の電波は大阪府の全域，京都府，奈良県の大部分，兵庫，和歌山，滋賀各県の一部で受信できる。

文字放送は，文字放送用受信機のボタンを押すだけで，これまでのテレビ番組とは別に，ニュースや天気予報，そのほかの生活情報を，好きなときに何回でもテレビの画面に呼び出して見たり，テレビの番組に重ねて見たりすることができるため，将来は一般視聴者を対象とするものも含めて大きな期待がかけられている。

今後はこの試験放送を通じて文字放送番組制作上の開発を行うな

〔第1表〕文字放送番組表

番組番号	項　目	放送時間	ページ数
1	目次	総合テレビと同一	1
2	主なニュース	後0:00～後10:00	1
3	ニュース	後0:00～後10:00	8
4	ローカルニュース	後0:00～後10:00	4(2×2)＊
5	天気予報	後0:00～後10:00	2(1×2)＊
6	お知らせ	総合テレビと同一	4(2×2)＊
7	連続テレビ小説あらすじ	総合テレビと同一 総合テレビと同一	3
8	字幕番組	前8:15～前8:30 後0:45～後1:00	

＊東京・大阪2地区分

〈写真-1〉 NHK文字放送開局。右が表示画面

どノウハウを蓄えるとともに，受信者からの要望や意見などを吸収しながら，次に来る本格的文字放送の実施に備えることになる。

当面の放送番組は次の8項目である。

1. 目次（文字放送の番組目次）
2. 主なニュース（ニュースの見出し）
3. ニュース
4. ローカルニュース（東京・大阪のローカルニュース）
5. 天気予報（東京・大阪の天気予報）
6. お知らせ（東京・大阪の聴力障害者向けお知らせ）
7. 連続テレビ小説「おしん」のあらすじ（日曜日は「おしん」以外の番組紹介）
8. 連続テレビ小説「おしん」の字幕番組（セリフに合わせて文字が画面に出る，月～土曜日）

文字放送番組表は**第1表**のとおりである。

新規格の放送用ディジタル録音機を開発

NHKでは，これまでにFM放送の一部でディジタル録音による番組を放送し好評を得ているが，FM放送のより一層の充実と来年2月打ち上げが予定されている放送衛星のPCMディジタル音声への期待に応えるため，今回CCIR（国際無線通信諮問委員会）の放送用ディジタル音声規格の勧告（標本化周波数48kHz，量子化数16ビット直線）に基づく放送用録音機をソニー㈱の協力を得て開発し，10月中旬より放送センターの音声スタジオを中心に運用を開始する。

今回開発した録音機は，オープンリールタイプの2チャネルステレオ用であり，¼インチ幅のテープを使用する。このテープには12のトラックがあり，その用途は，

○ディジタル信号用　8トラック（L，Rそれぞれ4トラック）
○アナログ信号用　2トラック（L，R）
○制御信号用　1トラック
○タイムコード信号用1トラック

となっている。

またこの録音機は，

○高密度変調方式の採用により，テープ速度を遅く（19.05cm/秒）して，長時間録音（最大2時間）を可能にした。
○新しい誤り訂正方式（クロスインターリーブ方式）を採用しているため，テープの傷やごみなどに強いほか，テープをスプライス編集（切断して編集）しても音がなめらかにつながる。

など，操作，運用面でも改善が図られており，今後特に音響番組での活躍が大いに期待されている。

主な規格は**第2表**のとおりである。

（NHK広報室　松元睦雄）

☆　☆

☆

標本化周波数	48kHz
量子化	16ビット直線
テープ速さ	19.05cm/秒
テープ	¼インチ幅ディジタル録音テープ
トラック数	12(ディジタル8，アナログ2，コントロール1，タイムコード1)
周波数特性	20～20,000Hz ($^{+0.5}_{-1.0}$ dB)
ダイナミックレンジ	90dB以上
ひずみ率	0.05%以下
クロストーク	80dB以上
大きさ	高さ345mm×奥行568mm×幅564mm(本体)
重さ	50kg(本体)
消費電力	350W以下

〔第2表〕 放送用ディジタル録音機の主な規格

〈写真-2〉 放送用ディジタル録音機の外観

短波放送とSSB

大原　光雄

1　満員の短波放送

地球の裏側からも届く短波放送は，手軽に受信できる海外放送として，ますます盛んになってきています。

短波放送は，短波帯の電波が地上200～400kmのF層という電離層で反射されて遠くへ伝わる性質を利用しています。1回の反射で通常2,000～4,000km伝搬しますが，電離層と地表の間で反射を繰り返して減衰しながら伝わるわけです。しかし，世界の短波放送局の数が増えるにつれて，いわば短波放送の電波が地球上でひしめきあっているようは状態となっており，放送局どおしが互いに混信を与えてしまい，大きな悩みとなっています。

短波放送専用に現在分配されている周波数帯幅は，合計2,350kHzですが，実際に使用する周波数や送信電力などは国際周波数登録委員会（IFRB）に登録することになっています。現在は，5kHzおきの周波数が使われていますから，462チャネル分あるわけです。登録波数は1960年には約1,600波でしたが，1981年には約3,800波と約2倍の数に増え，1チャネルあたりの登録波数は8波にもなっています。このような正規の放送以外に，実際には国によっては未登録の放送も出しているので，過密度はかなりのものです。

また，互いに混信に打ち勝つために，送信電力を大きくする競争にもなっていて，増力と混信の悪循環に陥っています。

NHKの国際放送・ラジオ日本は，21言語を使用して海外へ放送していますが，遠隔地では混信がやはり増える傾向にあります。

このような遠隔地までは日本から通信衛星により番組をいったん送り，そこで中継放送することもたいへん効果的です。4年前から行われているポルトガルのシネスでの中継放送は，ヨーロッパ，中東地域での受信改善に役立っています。このほか，アフリカのガボンや中米のパナマでの中継放送の計画も進められています。

しかし，各国が独自で行う対策にも限界があり，混信解消のための国際的な対話と協調が必要となってきています。

周波数区分		現在の周波数分配		新しい周波数分配(WARC-79)	
		周波数(MHz)	帯域幅(kHz)	周波数(MHz)	帯域幅(kHz)
共用	4MHz帯	3.900～　3.950*1 3.950～　4.000*2	50 50	3.900～　3.950*1 3.950～　4.000*2	50 50
放送専用	6MHz帯	5.950～　6.200	250	5.950～　6.200	250
	7MHz帯	7.100～　7.300*2	200	7.100～　7.300*2	200
	9MHz帯	9.500～　9.775	275	9.500～　9.900	400
	11MHz帯	11.700～11.975	275	11.650～12.050	400
	13MHz帯	――	―	13.600～13.800	200
	15MHz帯	15.100～15.450	350	15.100～15.600	500
	17MHz帯	17.700～17.900	200	17.550～17.900	350
	21MHz帯	21.450～21.750	300	21.450～21.850	400
	26MHz帯	25.600～26.100	500	25.670～26.100	430
計		――	2,350	――	3,130

*1　第3地域（アジア，オセアニア）のみ
*2　第1地域（ヨーロッパ，アフリカ）と第3地域のみ

〔第1表〕　短波放送用周波数分配

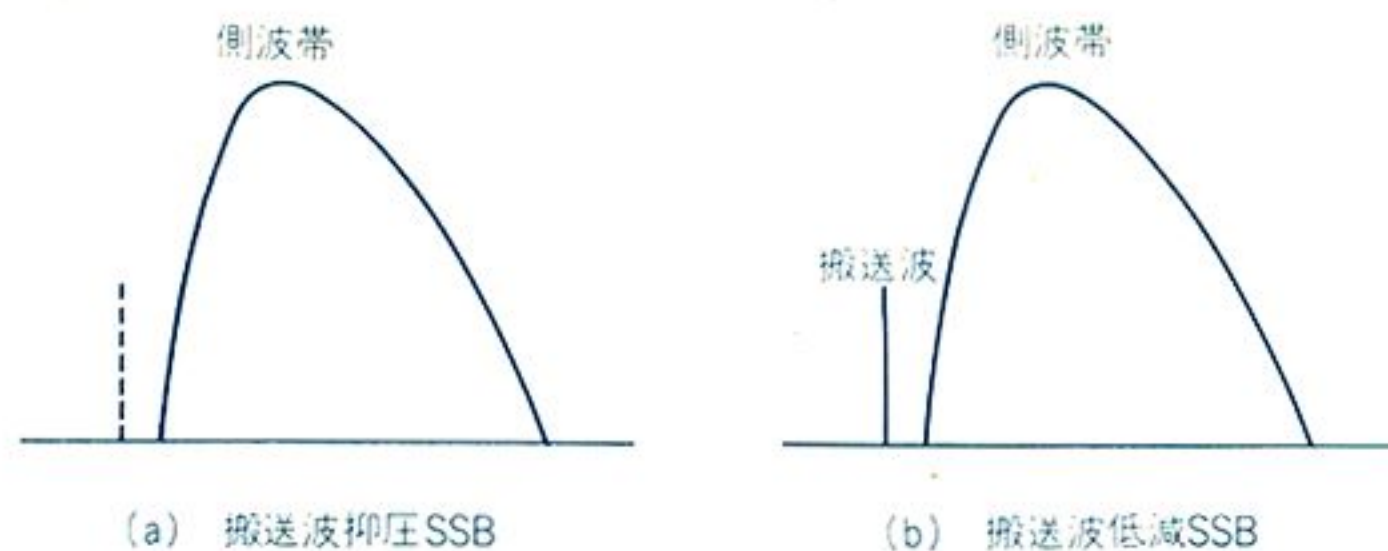
2　過密解消への国際会議

現在の過密状態を何とかしよう

と，1979年に開かれた世界無線通信主管庁会議（WARC—79）で，まず，短波放送用の周波数帯を拡大することが決まりました。**第1表**のように，短波放送専用周波数帯は780kHz 増えて合計3, 130kHz（現在の 33％ 増）となり，固定局などとの共用の周波数帯も含めると合計 3, 230kHz になります。なお，増えた分の使用については，これから開かれる予定の短波放送に関する世界無線通信主管庁会議（WARC—HFBC）で決められることになっています。

WARC—HFBC では，これまでの周波数登録制をやめて，使用周波数を割り当てる割り当て制を採用することになっていて，第1会期が1984年1月に，第2会期が1986年10月に予定されています。第1会期では，周波数割り当てのための技術基準や割り当ての方法のほか，将来のSSB（単側波帯）方式の導入スケジュールなどが決められ，第2会期で実際に割り当て計画が作成される予定になっています。

このように，新しく拡大された短波放送用の周波数帯を含めて，過密な短波放送電波の交通整理がなされようとしています。現在行われている DSB(両側波帯）方式の送信をSSB方式に切り替えて受信機もSSB受信機に取り替えれば，貴重な電波を2倍に使えるため過密解消につながるのですが，現在使用されている送信機と受信機をいっぺんに廃棄してしまうことは経済的でないため，当面は DSB 方式のままで交通整理を行わざるを得ません。したがって，

（a） 搬送波抑圧SSB
（b） 搬送波低減SSB

〔第1図〕 SSB方式の種類

SSB化する場合には段階的に無理なく実施する必要があります。

3 SSB方式の導入

短波放送の現状やSSB化への動きについて説明してきましたが，NHK 総合技術研究所では，将来へ向けて短波放送に適したSSB方式やSSB受信機の研究を続けています。

SSBはアマチュア無線などで以前から使われているので，そっくりそのまま導入すれば何も問題ないはずと思う人もいるようですが，実際はそうではありません。それを理解するためには，同じSSBにも2種類あることをまず説明する必要があります。

第1図は，この2種類のSSB方式をスペクトルで表したものです。DSB方式では音声や音楽などの変調信号が搬送波の上下に対称なスペクトル（上側波帯と下側波帯）で出ますが，このSSBの例では下側波帯を取り除いて上側波帯を残しています。第1図(a)の搬送波抑圧SSB方式は搬送波をまったく送らない方式でアマチュア無線などで採用されています。送信電力は変調信号から成る側波帯成分だけで，無変調の場合には電力は零であるため，最も効率的な送信方法です。しかし，元の音声や音楽に復調するためには受信機内で搬送波に相当する信号を加える必要があり，この信号の周波数が本来の搬送波周波数と一致しないと，その周波数差に相当する分だけ復調信号の周波数がすべてずれてしまいます。また，フェージングなどで受信機入力が変動すると，自動利得調節に使える一定レベルのパイロット的な信号がないため，常時変化する復調した音声信号などを利用してレベル調節を行うしかなく，したがって，つぶれたようなひずんだ音になりがちなのは止むを得ません。アマチュア無線のように情報の交換を主目的とする場合には，ある程度音がひずんでも，また，音の周波数がずれても内容がわかるので，実際的には支障ありません。受信機内での搬送波に相当する信号の周波数（実際はローカル周波数）がずれないように同調をうまく保つなど，同調ダイヤルを手でうまくコントロールすることは，アマチュア無線ではそれほど苦にはならず，むしろ，そのテクニックを楽しむ場合も多いようです。

第1図(b)の搬送波低減SSB方式は搬送波をある程度残す方式で国際通信の分野で業務用として用いられています。搬送波のレベルを DSB の場合よりも低くして送り，

	DSB	SSB（搬送波低減量:6dB）	SSB（搬送波低減量:12dB）
振幅	側波帯 搬送波 側波帯 0.5 1 0.5	搬送波 側波帯 0.707 0.707	搬送波 側波帯 0.237 0.707
尖頭電力	$(0.5+1+0.5)^2=4$	$(0.707+0.707)^2=2$	$(0.237+0.707)^2=0.891$
平均電力	$0.5^2+1^2+0.5^2=1.5$	$0.707^2+0.707^2=1$	$0.237^2+0.707^2=0.556$

〔第2表〕 DSBとSSBの送信電力比較（100%変調時）

受信機内ではこれを抜きとって同期検波用搬送波として使用し，同期検波するため復調出力に周波数ずれが生じません。さらに，この低減された搬送波は自動利得調節に使用できるので，多少のフェージングによるレベル変動に対しては，音がひずむ心配はありません。

放送の場合にはスピーチのほか音楽もあって，アマチュア無線の場合よりも音質が問題になります。また，低減された搬送波があれば同調や自動利得調節に利用できるので，特別なテクニックを必要とせず，誰もが容易に受信できるということからも，短波放送では搬送波低減SSB方式のほうが適していると考えられています。

4　SSB化の得失

短波放送をSSB化することによって，周波数帯の有効利用，混信の軽減，送信電力の節約などがはかれます。

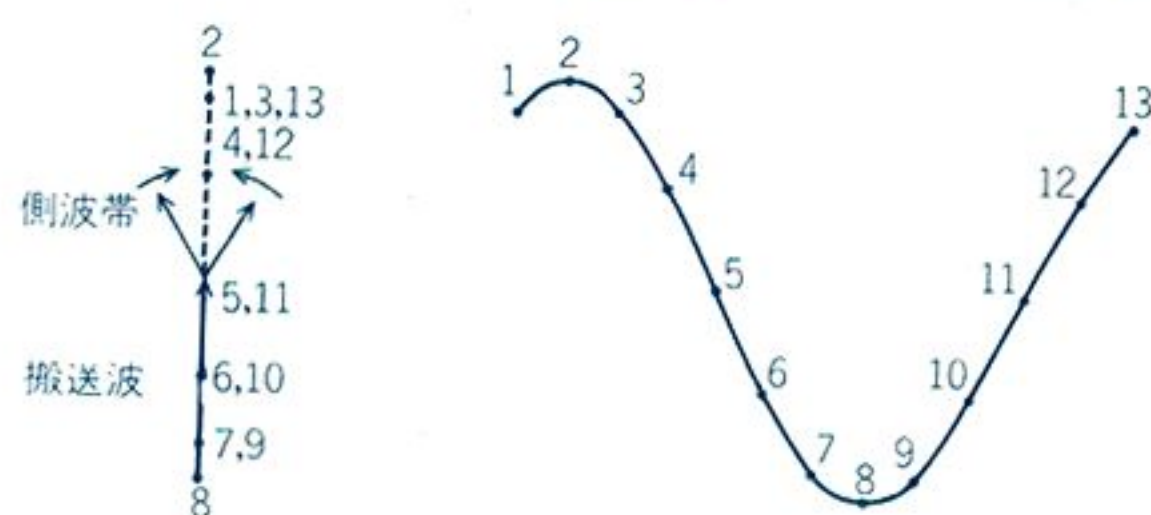
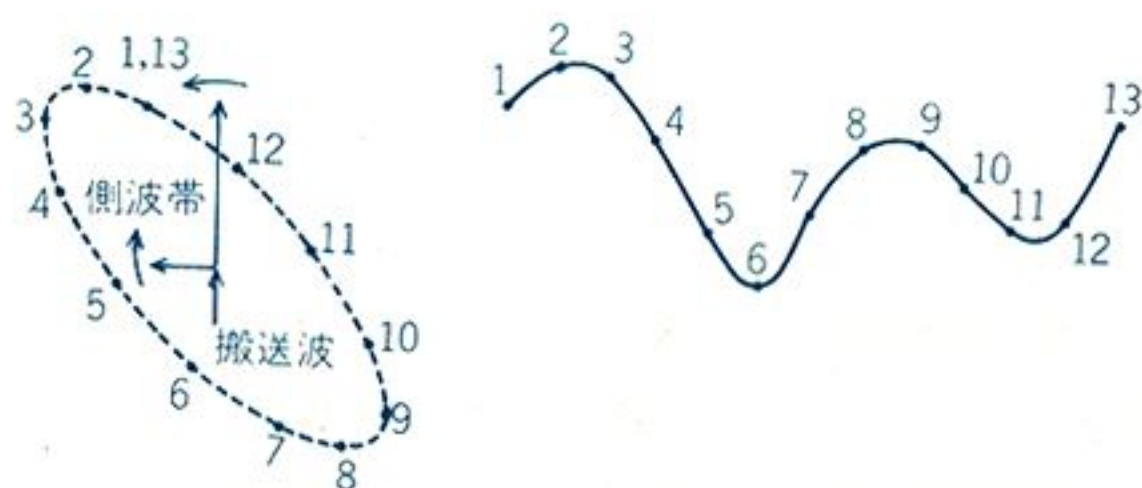
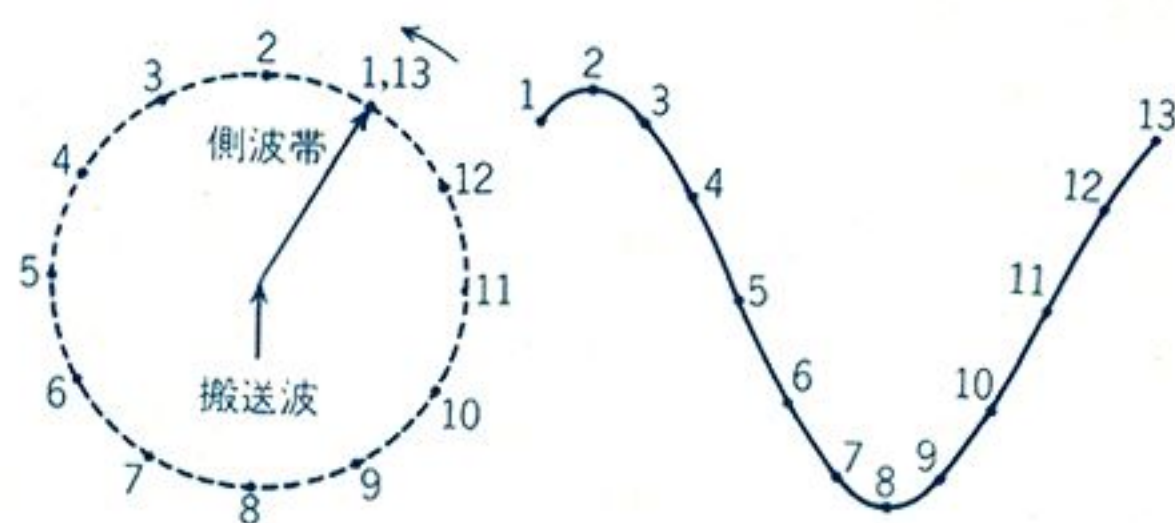
周波数帯の有効利用については，DSBと比べてほぼ半分の帯域で済むため貴重な周波数資源がほぼ2倍に活用されます。

混信については，周波数帯に余裕がでれば，その分だけ余裕をもって放送局を配置できるため混信が軽減されるのは当然ですが，そのほかに，SSB受信機では通過帯域が現在のDSB受信機の半分となるため隣接混信が改善されます。

送信電力については，カットする片方の側波帯の分と搬送波を低減する分の影響で，DSBの場合より小さくなります。搬送波の低減の程度は，搬送波低減量（尖頭電力と搬送波電力の比のデシベル値）によって表され，この値が大きいほど搬送波のレベルが低くなります。

第2表は，搬送波低減量が6dBと12dBの場合について単一周波数で100%変調した状態で，DSB放送との送信電力の比較をした結果です。ここで，SSB放送の側波帯振幅がDSB放送の場合の$\sqrt{2}$倍になっているのは，SSB放送をSSB受信機で受信する場合のSN比を，DSB放送をDSB受信機で受信する場合のSN比と等しくするためです。搬送波低減量を12dBとすれば，DSB放送と比較して尖頭電力でほぼ¼，平均電力でほぼ⅓になるわけです。変調が浅い場合には，これらの値はさらに小さくなります。このように，SSB化によって送信電力を減少させることができますが，このことは，他局に混信を与える可能性を減少さ

(a) 選択性フェージングがない場合の例

(b) 選択性フェージングがある場合の例

←〔第2図〕 DSB放送波のエンベロープ検波出力波形

〔第3図〕 SSB放送波の同期検波出力波形

せることにもなります。

さらに，SSB化が進んでSSB受信機が使用されるようになると，SSB受信機では同期検波により復調するので，選択性フェージングによるひずみも改善されます。短波放送の電波伝搬は電離層による反射を利用しているので受信波は常時変動し，また，搬送波と側波帯の振幅・位相関係が変化する選択性フェージングという現象も発生します。DSB放送波を現在のDSB受信機（従来からエンベロープ検波が使われている）で受信すると，電波の包絡線を復調するため，選択性フェージング発生時にひずみが出てきます。選択性フェージングのある場合とない場合の検波出力波形の例が**第2図**です。

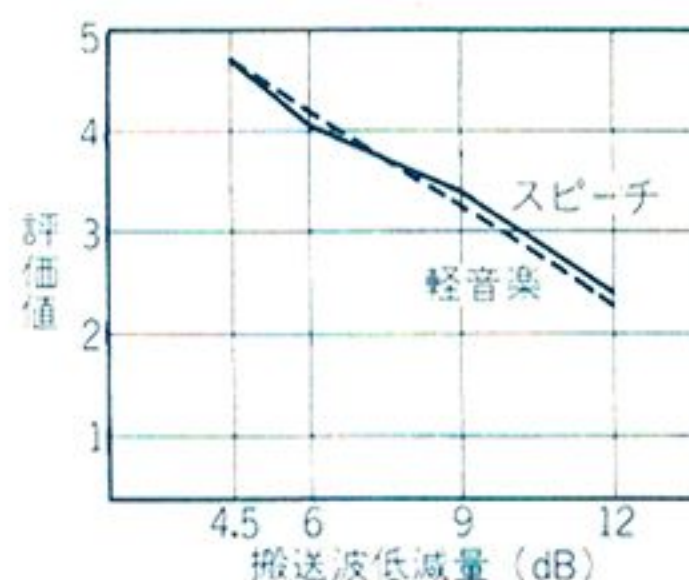
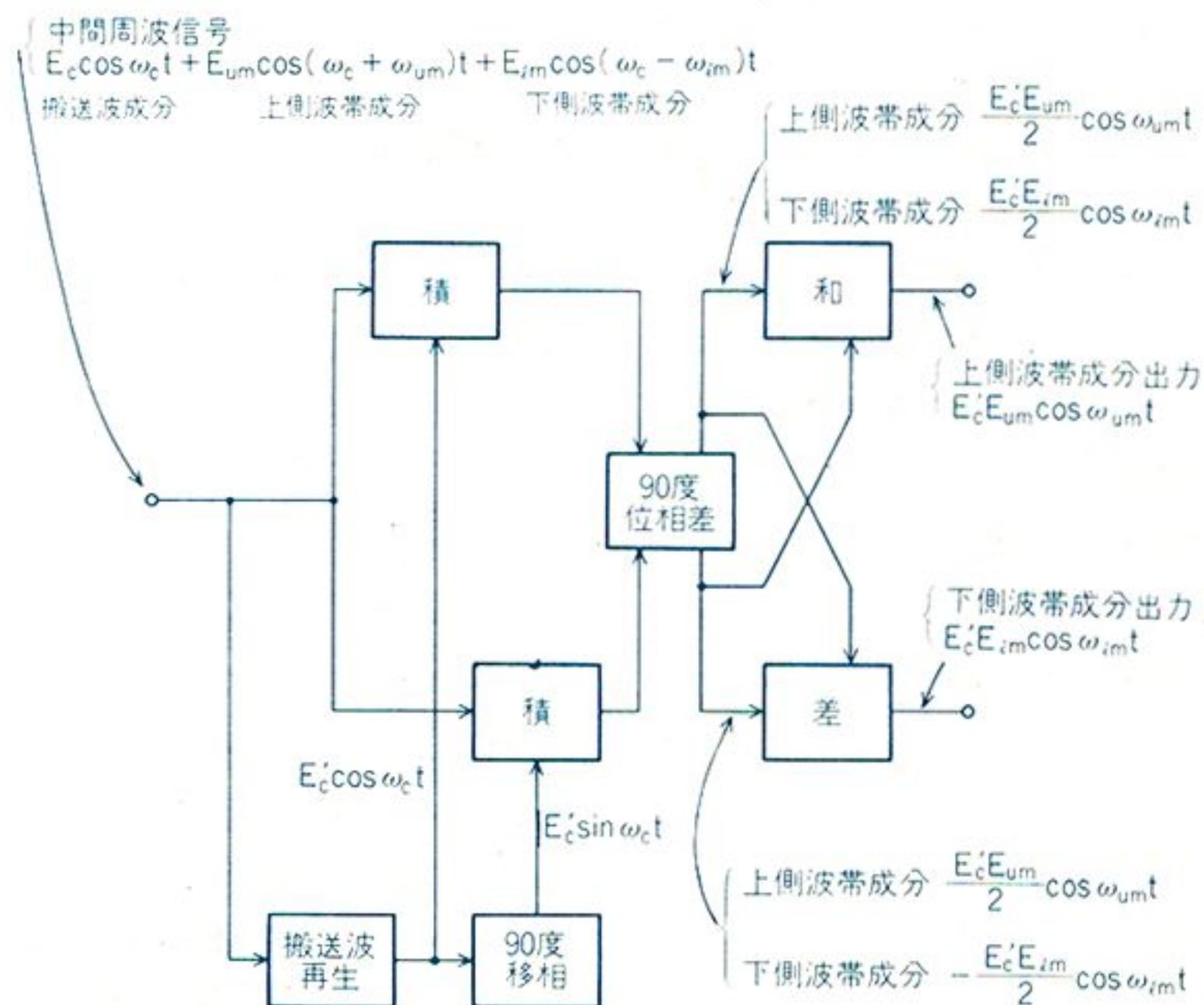
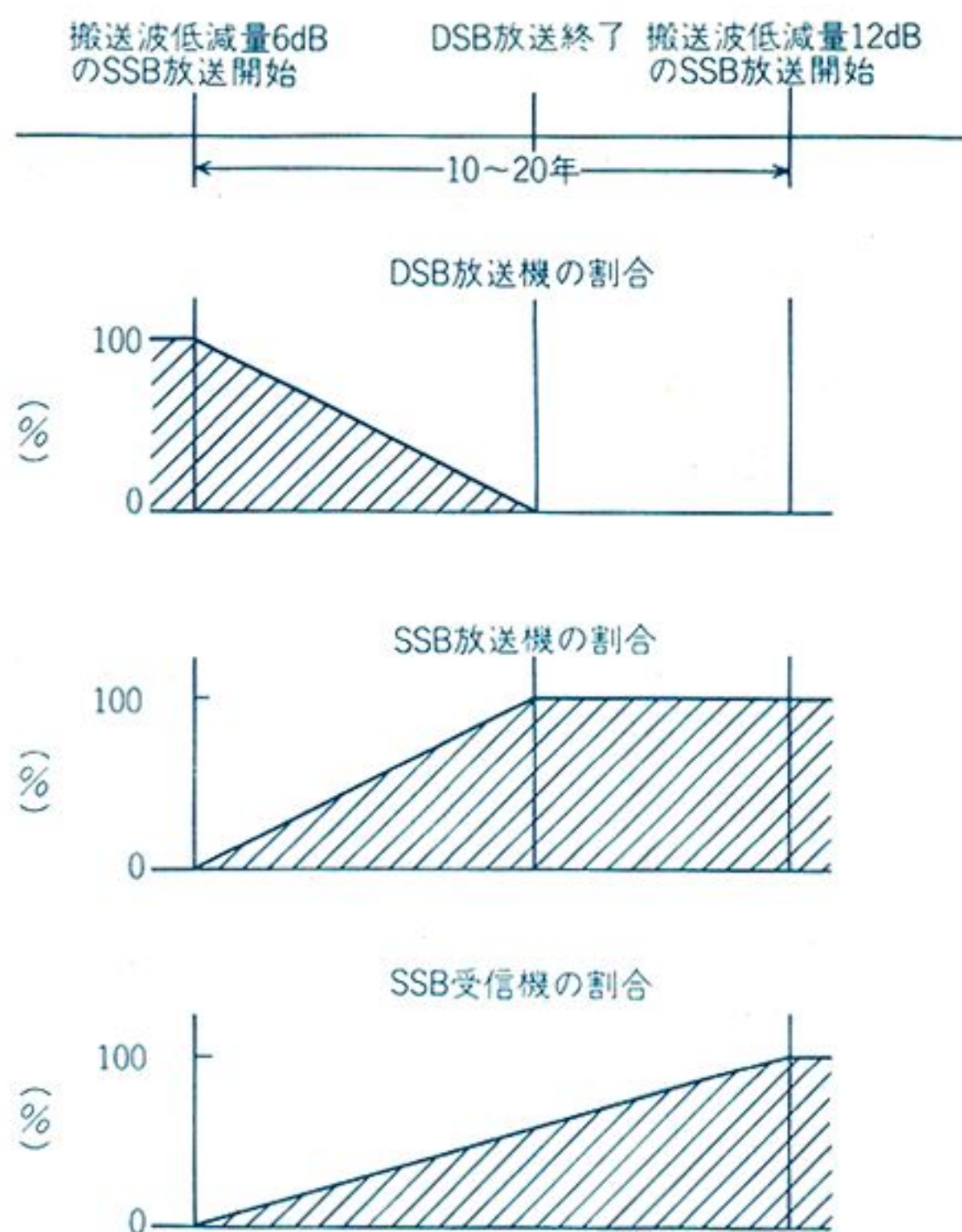
SSB放送波受信のための受信機では，選択性フェージングのために搬送波と側波帯の振幅・位相関係が変わっても，搬送波の抽出さえできれば，**第3図**の例にあるように同期検波出力に原理的にはひずみが発生せず，ただ周波数特性の変化が生ずるだけです。

一方，SSB化に対しては，放送機の交換や受信機回路の複雑化など不利な点があります。

現在使用中のDSB放送機をSSB用に改修することは，変調方式の違いからたいへんむずかしいので，高価なDSB放送機に寿命がきた時点で，SSB放送機と交換すべきでしょう。

従来から使用されているエンベロープ検波器は，検波器としては最も単純なもので済みますが，SSB受信機ではやや複雑な同期検波器が必要です。さらに，搬送波を安定に抽出するための回路なども含むため，回路の複雑化は止むを得ません。しかし，これは受信機のIC化技術の進歩により，経済的問題も含めて解決されるものと考えられます。

5 SSB化のための実験

SSB放送が始まっても，世界中に数億台普及している現在のDSB受信機で当面は受信されるので，完全にSSB放送に転換するまでの移行期には，DSB受信機で受信しても実際的には支障のないSSB方式でなければなりません。この移行期のSSB方式のための両立性実験を，1981年12月に関係機関の協力を得て実施しました。栃木県小山市から発射したSSB実験電波（NHK 小山 SSB 実験局・JO2AZ）を，約2,000km離れた沖縄県石垣島で，代表的なDSB受信機を使って受信し，現行のDSB放送波（ラジオ日本）の受信音を基準音として，ひずみに着目した評価実験を行いました。**第4図**は，その平均評価結果で，5段階で表してあります。搬送波低減量12dBでは評価2（音質の劣化が邪魔になる）を若干上まわる程度になってしまいます。搬送波低減量6dBであれば評価4（音質の劣化がわかるが気にならない）を若干上まわり，実際的には支障はありません。現在は，外国においても搬送波低減量6dBでよいとの意見が大勢をしめています。なお，西ドイツは今年に入ってから，搬送波低減量6dBのSSB電波を試験的ではありますが，定常的に

〔第4図〕 両立性の受信実験結果

〔第5図〕 試作SSB受信機同期検波部の基本系統図

〔第6図〕
SSBへの
移行案

送信しています。

移行期を経たあとのSSB化が完了する時期のSSB方式については，放送用SSB受信機を試作して，送受一体で検討する必要があります。

この目的で，まず，受信機を試作しました。現在はまだ可能性を調べる段階なので，市販のDSB受信機にSSB復調用の同期検波部を付加する形ですが，将来は最初から受信機に組み込んで製造する必要があります。**第5図**はその同期検波部の基本系統図です。この受信機のSSB受信の方法は移相法という方法で，移相器を使用した回路により上側波帯か下側波帯を選択受信するので，急峻なフィルルで選択する方法よりも音質の点ですぐれており，将来のIC化が期待される方法です。なお，どちらかの側波帯を受信できるので，現在のDSB放送の受信も可能で，特に隣接周波混信のある場合に混信を受けていないほうの側波帯を受信すれば，同期検波による利点もあって，たいへん有効です。

この試作SSB受信機を用いて，NHK小山SSB実験局の試験電波を発射し，1982年7月に沖縄県石垣島で，10月にアメリカ西海岸で関係機関と協力して受信実験をしました。その結果から，移行期が終わったあとのSSB方式としては搬送波低減量12dBのSSB方式の採用が有力と考えられます。

6 SSB化のスケジュール

SSB化を実行する場合には，無理のないスケジュールをたてる必要があります。このスケジュールはWARC—HFBCで決めるべきものですが，現段階で有力と考えられているのが，**第6図**の案です。これによれば，WARC—HFBCの2～3年後に搬送波低減量6dBのSSB放送を開始して移行期に入り，移行期の前半で放送機はすべてSSB放送機に置き替わり，移行期の終了時までには受信機はすべてSSB受信機に置き替わっており，この時点で搬送波低減量12dBのSSB放送に入ってSSB化が完了します。そして，この移行期間として10～20年と想定されています。いずれにしても，SSB化が決まれば，その完了は21世紀にまで至る大事業となることでしょう。

7 むすび

短波放送は，その伝搬特性から世界的拡がりをもった放送で，問題解決のためには国際協調を欠くことができません。来年から開かれるWARC—HFBCでの進展が注目されます。また，SSB化への方向づけが会議で決まることになれば，短波放送用受信機の形態も大きく変わることでしょう。

**(NHK 総合技術研究所
無線研究部)**

☆

☆　☆

パーソナル無線実践教室

効果的なアンテナの建て方

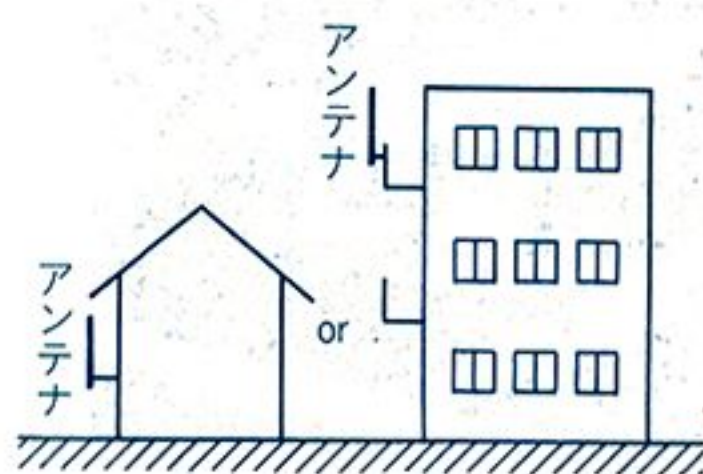
大塚　明

パーソナル無線に使われている900MHz波の飛び方について，先月号で基礎的な実験を行いました。結果的にはUHF波の常識を実験で確かめたものになりましたが，いくらかでも参考にして頂ければと思っています。今月は前回得たデータをもとに，また，パーソナル無線の現状も考慮に入れて，実用的なアンテナの建て方について考えてみましょう。

アンテナは無線通信システム全体の感覚器官ですから，なるべく高性能なものを安全に設置したいと思うのは当然です。しかしパーソナル無線の仕組み（チャネル制で，どのチャネルに出るかユーザーには選択できない）や現状（都市部では既にチャネルが満杯）を前提に考えると，従来の意味での“高性能アンテナ”は，かえって使いにくく，また他人に迷惑をかける可能性も大きくなるでしょう。

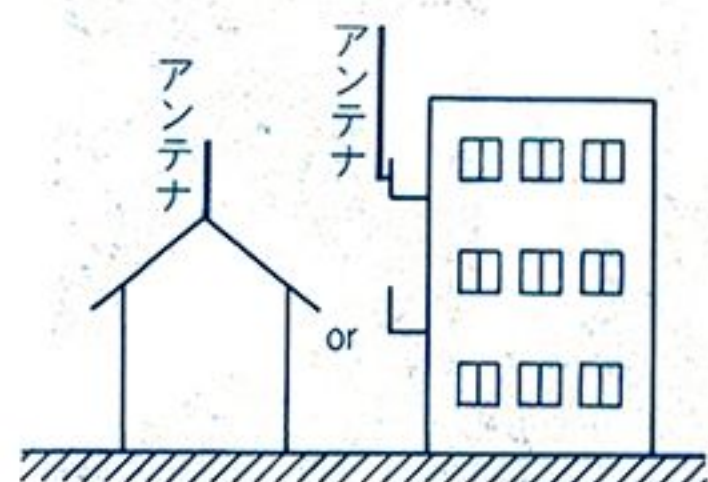
先月号の受信実験でも触れましたが，アンテナを高く上げることによって，遠くの局や弱い局と交信出来るようになる反面，他人に混信を与えずに（自分も混信を受けずに）使えるチャネルが激減する事態になるのです。また，パーソナル無線の楽しみは，アマチュア無線とは違って，なるべく遠くの局と交信することが第一義ではないはずですから，その点からもほどほどの性能のアンテナが最も使いやすく，実用的な意味での“高性能アンテナ”であると言えます。

ほどほどなどという曖昧な表現しか出来ないのは，無線局のロケーションによって，また相手局が特定局か不特定局かによって，必要とされるアンテナの性能が違ってしまうからです。たとえば極端な例として，すぐ隣の家とだけ交信するのであれば，室内にモービル用の小型アンテナを置くだけで十分と言えます。また，たとえば酒屋さんが店と配達車との間の連絡に使うのなら，少なくとも屋外に10m程度のアンテナを上げなければならないでしょう。

つまりアンテナの上げ方についてはケース・バイ・ケースであり，「○km飛ばすには△mのアンテナが必要」といった定量的なことも言えません。しかしそれでは本稿の目的である“アンテナの上げ方”にはなりませんから，今回はあまり科学的ではないにせよ，ごく一般的に，現状においての実用的なアンテナ設置法を，私のベランダを例にして書いてみます。

〔第1図〕 電波はブロックされる

アンテナの最低条件

先月の実験で，900MHzの電波は障害物にはモロに弱く，そのかわり反射は有効に使えそうなこと，そしてほんの少しですが回り込みも期待出来ることがわかりました。しかし，反射や回り込みは偶然性が高く，最初から積極的に期待するのは無理です。そこで，パーソナル無線のアンテナは，周囲の障害物をクリアすることを，まず考えればいいでしょう。なお，障害物による減衰については，近いうちに実験データを発表します。

第1図のような場合，電波は建物にブロックされてしまい，非常に飛びが悪くなります。これはもう書くまでもないことでしょう。ですから**第2図**のように，少なく

〔第2図〕 アンテナを屋根より高くするとよい

〈写真-1〉 フィーダをループしてとめる

とも自分の家の屋根より上にアンテナ全体が出るように設置すべきです。ただ，アンテナと屋根が近すぎると，時として不要の干渉を起こすことも考えられますから，アンテナ全体を屋根の上1.5m以上に持ち上げたいものです。この程度の間隔をとれば，まず問題は無いでしょう。

建て方の手順

それでは実際にアンテナを建ててみます。私は3階建マンションの3階に住んでおり，最上階のためベランダに屋根はありません。実は無線をやるための便利を考えて，ここに居るわけですが，このような構造の建物だと，ベランダから直接マストを建てられ，とても楽です。

マストはベランダの手すりにUボルトで固定します。ところでマストですが，アンテナを屋根の上1.5m以上にするためには，短くても4.5mのものが必要になります。テレビのアンテナに使われているマストは全国どこでも入手しやすく，値段も手頃ですが，長さが1.8mしかありません。ジョイントを使って3本継ぎ足せば5.4mになりますが，2カ所も継いでしまうと強度面での心配も出てきます。アンテナは上がったけれど風が吹くと不安で眠れない，などというのは精神衛生上良くありませんから，テレビ用のマストは使わないことにしました。そして代わりのものを探していて，金物屋で発見したのが物干竿です。長さも1.8mから5m程度まで各種あり，直径も30ミリくらいで使いやすそうです。あまり重いアンテナには向きませんが，パーソナル無線のアンテナには十分のようです。私は4.5mのものを950円で買いました。

〈写真-2〉 低いアンテナ

〈写真-3〉 新設したアンテナ

今回上げるアンテナはソニーの固定局用AN-70Bです。まず付属の説明書に従ってアンテナ本体をマストの先端部に固定します。そして，**写真-1**のようにフィーダを1回ループにしてビニール・テープでとめます。これは雨水がケーブルを伝って落ちてくるのを防ぐための処置です。また，今回のようなアンテナの上げ方ではほとんど気安めですが，一応ステーを張ることにしました。ベランダの構造上2方向にしか張れませんが，最悪の場合でもアンテナとマストが地上に落下するのは防いでくれます。皆さんがステーを張る時には，なるべく3方向にしっかり張って下さい。ステー用のロープは電気街のアンテナ関係の店で売っています。ナイロン製ロープなら20m一巻で800円くらいです。

マストを手すりに固定するUボルトもアンテナ屋にあります。サイズはいろいろあり，曲がっている部分がU字型のもの，⊔のものなど，形もさまざまです。私は⊔形を使いましたが，どれにするかは状況に合わせて決めて下さい。そしてそのためには，買物に行く前に，マストを取り付ける手すりなどの寸法と形（直径40ミリの丸パイプとか一辺50ミリの角パイプ，など）をメモしておかなければなりません。Uボルトといっしょにマストを固定する金具も買って来ます。

固定局用のアンテナは延長ケー

ブルと併用する前提で作られているため，フィーダが1m程度しか付いていません。フィーダの同軸ケーブルは認定制度の適用を受けませんから，N型コネクタにハンダづけ出来る人なら，任意の長さのものを作れます。今回はソニーから完成品(?)として発売されているPL-10D (10D-2V, 10m)を使ってみました。

ケーブルは風にあおられないように，1m間隔くらいでマストにテープどめします。ケーブルどうしをつないだ部分（コネクタ）も全体をテープで防水します。ここはかなり厳重にやっておいて下さい。

あとは一気にマストを立て，Uボルトで固定します。Uボルトのナットはしっかり締めなければなりませんが，マストが物干竿の時には少し手加減して下さい。必要以上に締めるとマスト自体をへこましてしまい，その部分の強度が低下することもあるからです。

〔第1表〕
高いアンテナと低いアンテナのメリットの違い

モービルの場所	距離(km)	低いアンテナでのメリット	高いアンテナでのメリット
関町2丁目	0.7	5	5
上石神井駅入口	1.5	3	5
善福寺	1.8	3	5
桃井四小前	2.0	1～2	4～5
善福寺池(北側)	1.6～2.0	0～1	4
善福寺池(南側)	1.6～2.0	3	5

＊池の北側は低地，南側は高地

使ってみると…

これで地上高約11mのアンテナが完成したわけですが，このアンテナが屋根より低いアンテナ（**写真-2**)にくらべて.どのくらい飛ぶのか，ちょっとしたデータをとってみました。モービルで近所を走ってもらい，その電波を2本のアンテナで受け，メリットを比べました。結果は**第1表**です。予想していたとはいえ，あまとにも違いがハッキリ出てしまい驚きました。

このアンテナを使って何局かと交信しましたが，中には数10km離れた局もありました。ですから，まあ人並みの性能ではないかと思っています。つまり当初目標とした“ほどほどの”アンテナであるわけです。そして交信した局の多くも，アンテナの地上高が10～15mのようです。

来月はパーソナル無線機特有のボタンの意味と使い方，運用の方法などについて書いてみます。

〔同軸ケーブル等によるロスと通信距離〕

電界強度（電波の強さ）はアンテナからの実効輻射電力(P)の平方根に比例します。そして実効輻射電力とは，送信出力にアンテナ（フィーダも含む）の能力を掛けたものです。パーソナル無線では送信出力が5Wと一定なので，電界強度はアンテナの相対利得(A)とフィーダなどによるロス(B)とによって決まることになります。

アンテナの利得が高く，フィーダでのロスが少ないほど良いシステムであるわけですが，実際にはどの程度の差があるものでしょうか？ たとえば5dBのアンテナを使い，ロスが5dBの時，A－B＝0になります。これを$\sqrt{P}/2.2$の項では1.0とし，A－Bの各場合について，電界強度の比を出してみました。

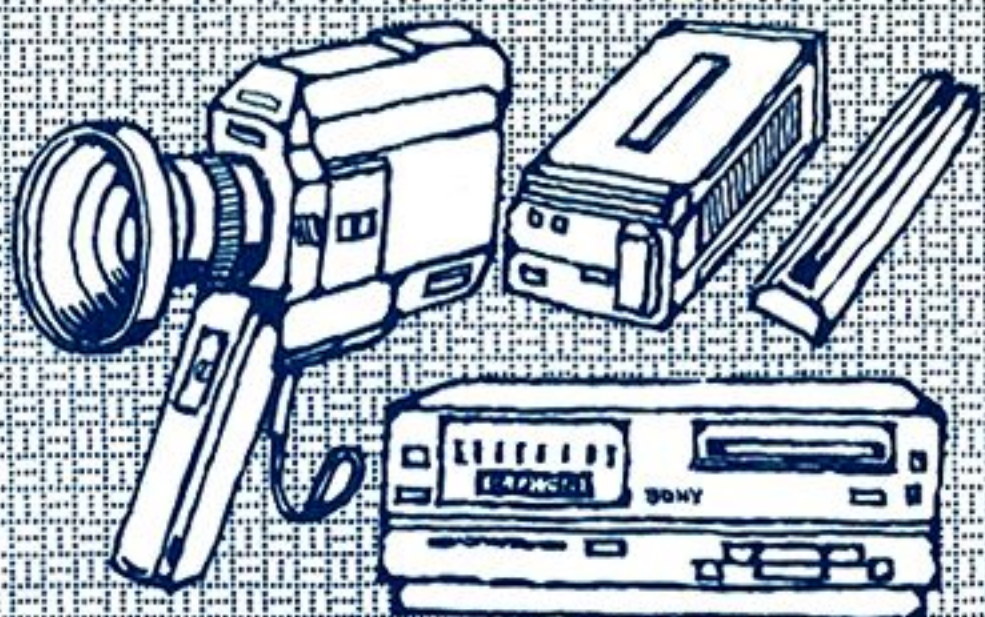
またA－B＝0dBでP＝5Wの時，相互のアンテナ高を20mとして先月号の式①に代入してみますと，相互距離が30kmでも受信電界は約250μV/m (24dB……完全にM5) にもなります。

A－B＝0などというひどい状態はめったにあることではないので，実際の運用では，もっと良好な輻射が行われているはずです。

そこでひとつの結論として（あくまでもリクツ上の話ですが）わざわざ取扱いの大変な太い同軸ケーブルなど使わなくても良いことになるようです。10D-2Vと5D-2Vを比べた場合，10mあたりのロスは10Dの方が1.2dB良いだけ。そしてA－Bの項で1.2dB良くなったところで，電界強度は約1割しか違ってきません。つまり苦労して太い同軸を使ったところで，御利益は少々というわけです。

数10mも同軸を引き回すならともかく，20m程度までなら5Dか8Dを使った方が，はるかに実用的といえるでしょう。

A-B(dB)	P(W)	$\sqrt{P}$	$\sqrt{P}/2.2$
−3	2.5	1.6	0.73
−2	3.1	1.8	0.82
−1	4.0	2.0	0.91
0	5.0	2.2	1.00
1	6.3	2.5	1.13
2	8.0	2.8	1.27
3	10.0	3.1	1.41
4	12.6	3.5	1.59
5	15.8	4.0	1.82

アンテナ・ゲインによる電界強度の比

8 ディスプレイ

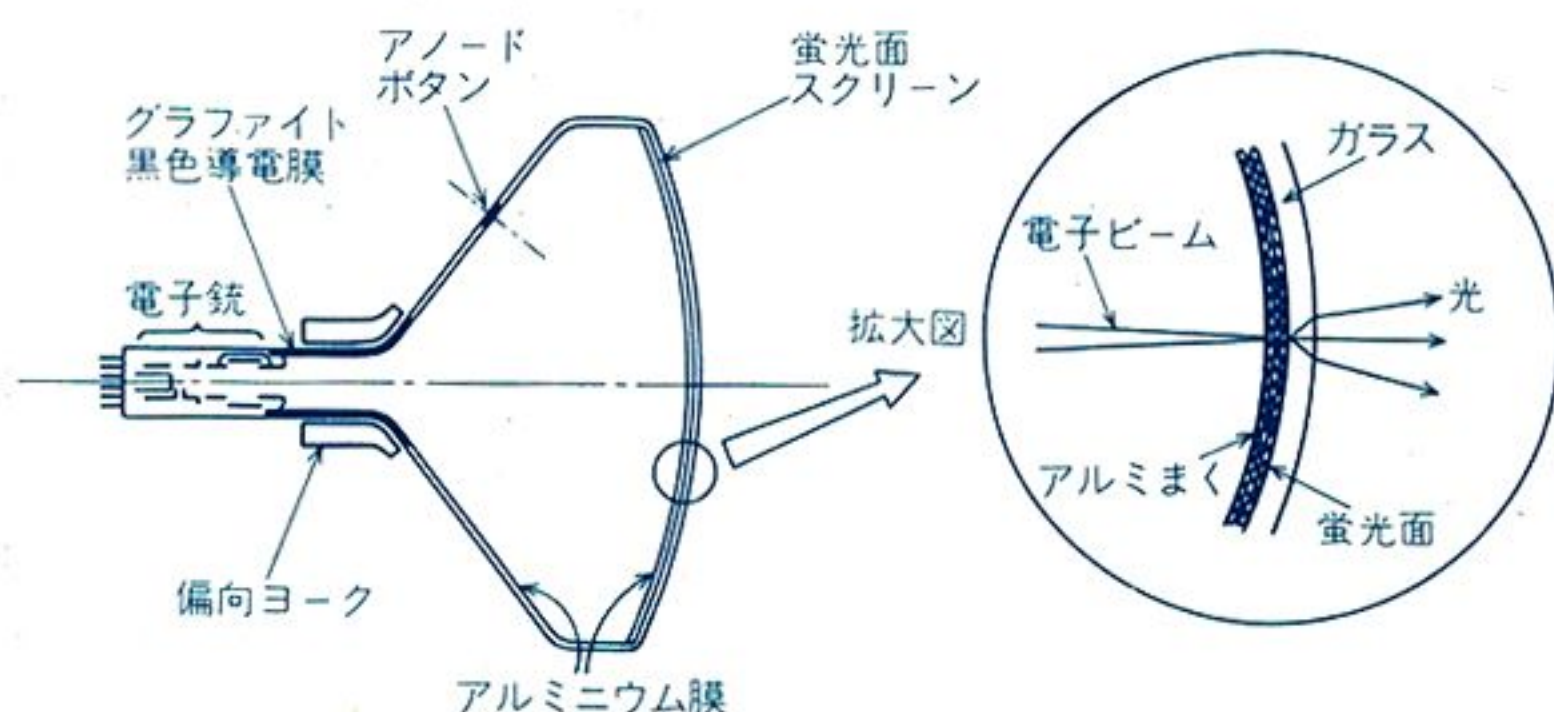
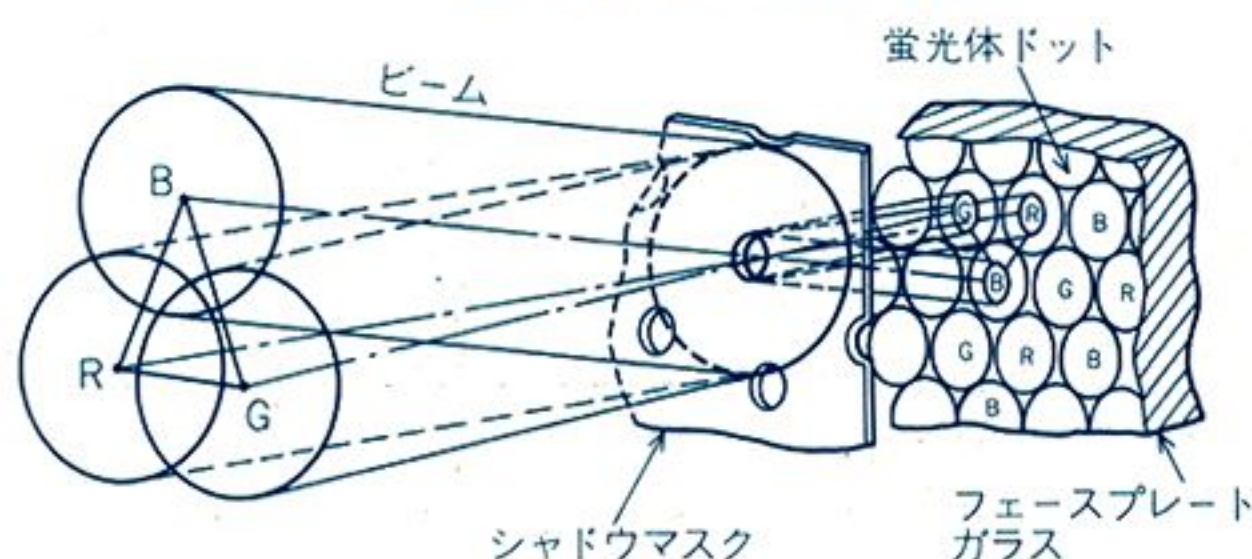
・村上 宏・

1 まえがき

情報を視覚に訴えるディスプレイには，いろいろのものがあります。しかし，ビデオ技術に言うディスプレイは大幅に限定され，その代表に，放送受信用のテレビがあります。その中で使われている受像管の原理は今から約85年前に考案されたブラウン管と呼ばれる陰極線管（CRT：Cathode Ray Tube）までさかのぼります。ブラウン管は，最初，波形の観測用に使われていました。しかし，テレビの開始とともに画像表示用に使用され，その普及に合わせて目覚しい発展をしてきました。そして大型，小型のコンピュータの発達にともない，その出力表示およびインターフェースとしても使われるようになりました。

最近，受像管のもつ奥行が深いという欠点を解消するために，いろいろな平面型のディスプレイの実用化も進み，中規模，あるいは小規模の情報を表示する計算機端末のディスプレイの領域では，コンパクトなディスプレイとして受像管と競合するまでになっています。しかし，これらのディスプレイの全体に占める割合はまだまだ少なく，現在もディスプレイの王座は受像管とその応用製品によって占められるといってもよいでしょう。

一方，最近，特殊な用途として，多人数の集団を対象とする非常に大型のディスプレイ（マンモステレビ）とか，超小型のポケットテレビのように，受像管のおよばないディスプレイの領域では，新しい技術の実用化も見られるようになりました。

本文では，ディスプレイの王座を占める受像管を中心にその動作原理などを説明するとともに，投写型ディスプレイ，ポケットテレビ用ディスプレイ，マンモステレビなどの新しい技術についても現状を紹介します。

〔第1図〕 白黒受像管の構造

〔第2図〕 シャドウマスク形カラー受像管の原理

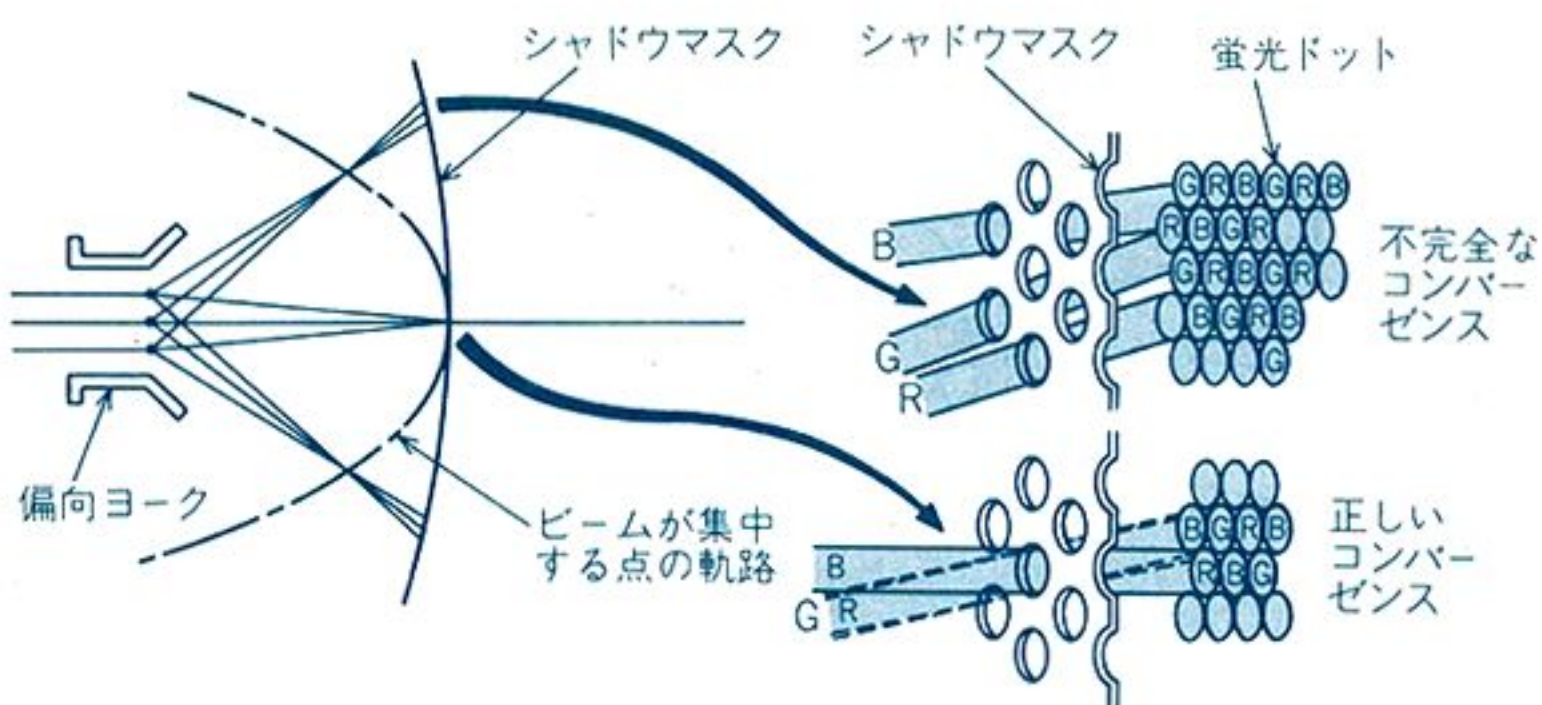
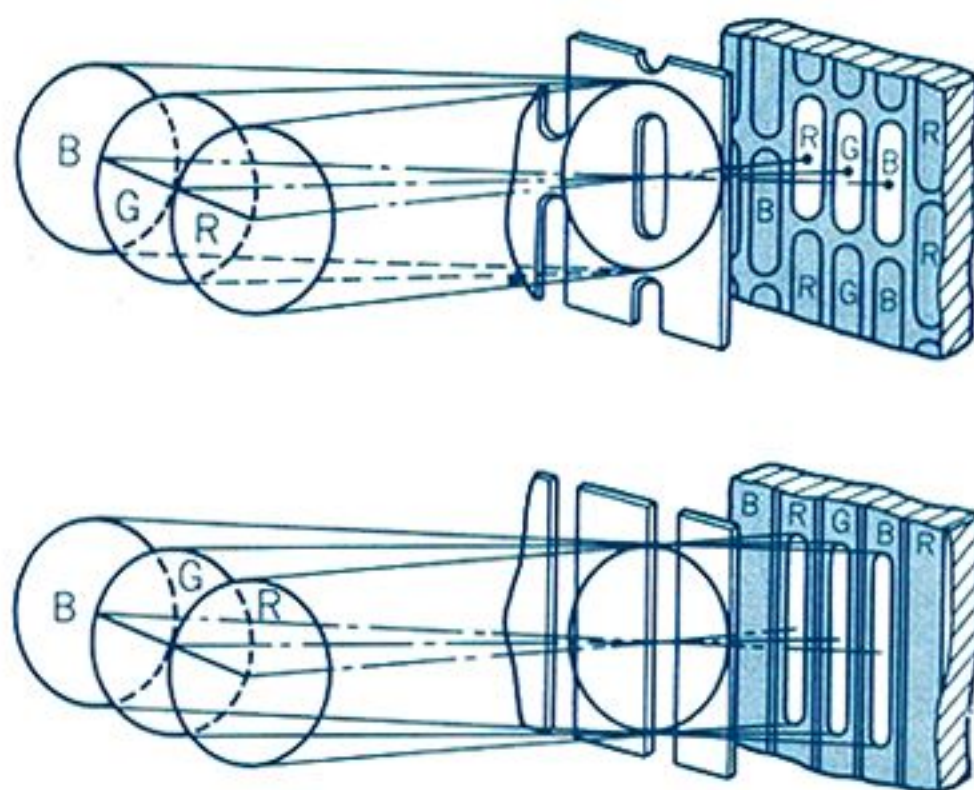
2 受像管

基本的な構造と動作原理

（NHK テレビ技術教科書より抜粋）

受像管の基本的な構造と働きを，白黒受像管を例にとって最初に説明しましょう。**第1図**のように受像管はロート状の形をしたガラス容器に電子銃と蛍光面を封入し，高真空に排気したものです。電子銃は，電子を放射するカソードと，その電子をまとめて電子ビームとし，速い速度に加速するとともに，蛍光面上に集束するためのいくつかの円筒状の電極からできています。このうち最終電極は，容器の内面に塗布された導電膜と蛍光面をおおっているアルミ膜（メタルバックと呼ぶ）につながっています。

この電極にはアノードボタンを通して数 kV～20 数 kV という高い電圧が印加されているため，電子ビームは，電子銃の中で大幅に加速され非常に速い速度で容器内を進みます。そのあとメタルバックのアルミ膜をつきぬけて，蛍光体に衝突し，発光させます。映像信号の大きさに応じて電子銃で電子ビームの量を制御し，画面の明るさを変えます。また，第1図の偏向ヨークで作られる磁界によって電子ビームは短時間に上下，左右に偏向され（磁界の中で，電子はフレミングの左手の法則にしたがって磁界と直角の方向に力をうける），1枚の画面が得られます。

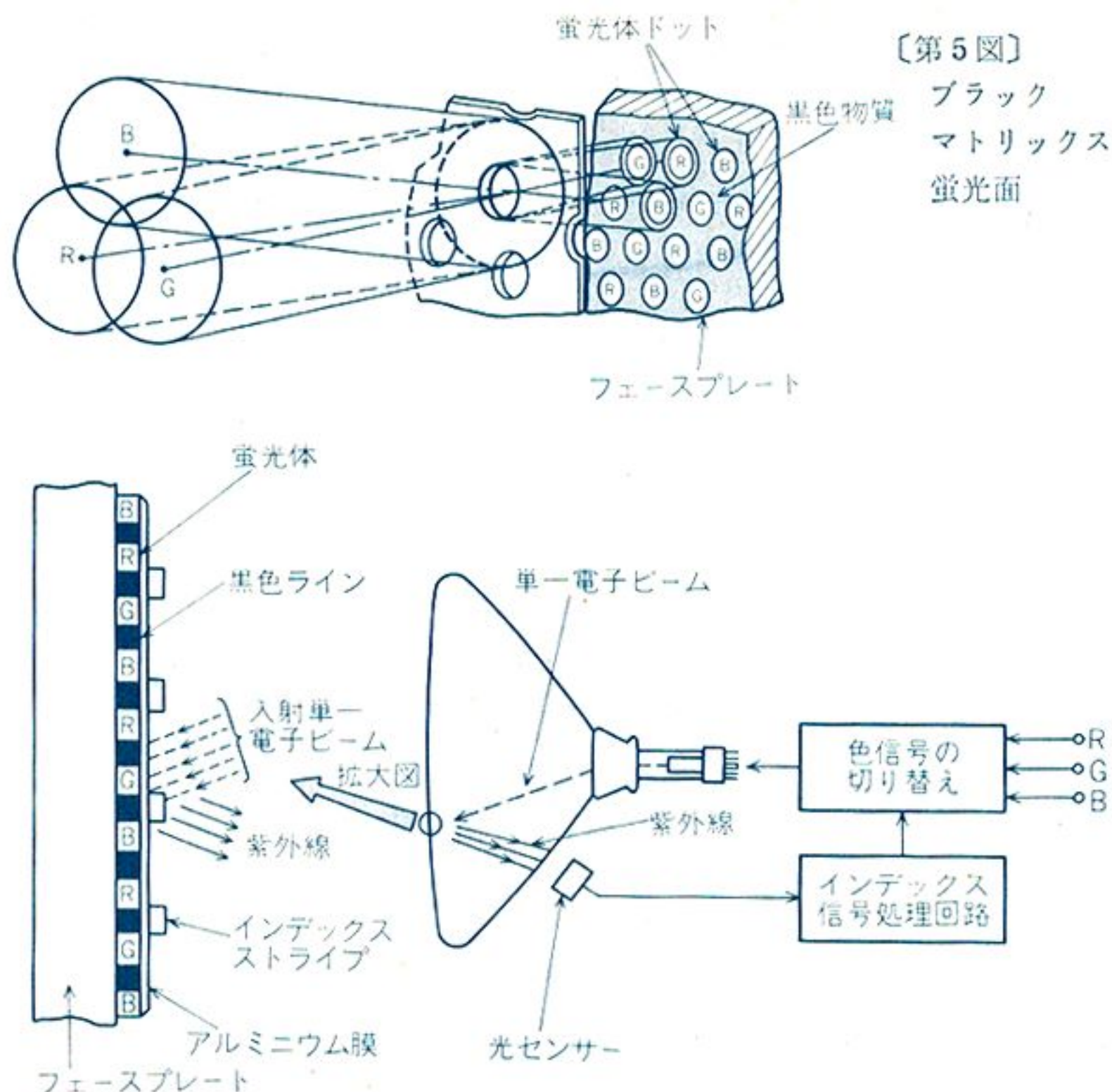
メタルバックがないと，次のようなことが起きます。電子ビームの注入によって，絶縁物の蛍光体に負電荷がたまり，蛍光面の電位が下がるため輝度が上らなくなります。また，蛍光体の発光が容器の内側にも放射され光の損失となります。さらに電子ビームによりイオン化された重いイオンが直接蛍光面に衝突し，これを破損します。これらの点を改善するためにアルミ膜がメタルバックされています。

〔第3図〕 コンバーゼンスの例

〔第4図〕 インラインカラー受像管

カラー受像管の原理

カラー受像管にはいろいろなものが提案されました。しかし，現在，最も多く用いられているのは，シャドウマスク型のカラー受像管です。デルタ型と呼ばれる受像管の基本的な構成を**第2図**に示します。3色にぬりわけられた蛍光面と蛍光面の手前約1cmのところに取り付けられたシャドウマスクおよび3本の電子ビームを形成する電子銃よりなりたっています。第2図のように，3本のビームは，正三角形となるように配列されています（デルタ配列と呼ぶ）。3原色に対応する3本の電子ビームはシャドウマスクの同じ穴を通過したあとR, G, B 3個1組の蛍光体ドットをそれぞれ同時に励起し，各原色の発光を得ます。3原色の発光の割合を制御することによっていろいろな明るさと色を再現することができます。シャドウマスクの穴は画面全体で約20～40万個の数にもなります。

このように，シャドウマスク型の受像管では，3原色に対応した3本の電子ビームを使用していま

〔第5図〕 ブラック マトリックス 蛍光面

〔第6図〕 ビームインデックスカラー受像管の構成
（上から見た場合を示す）

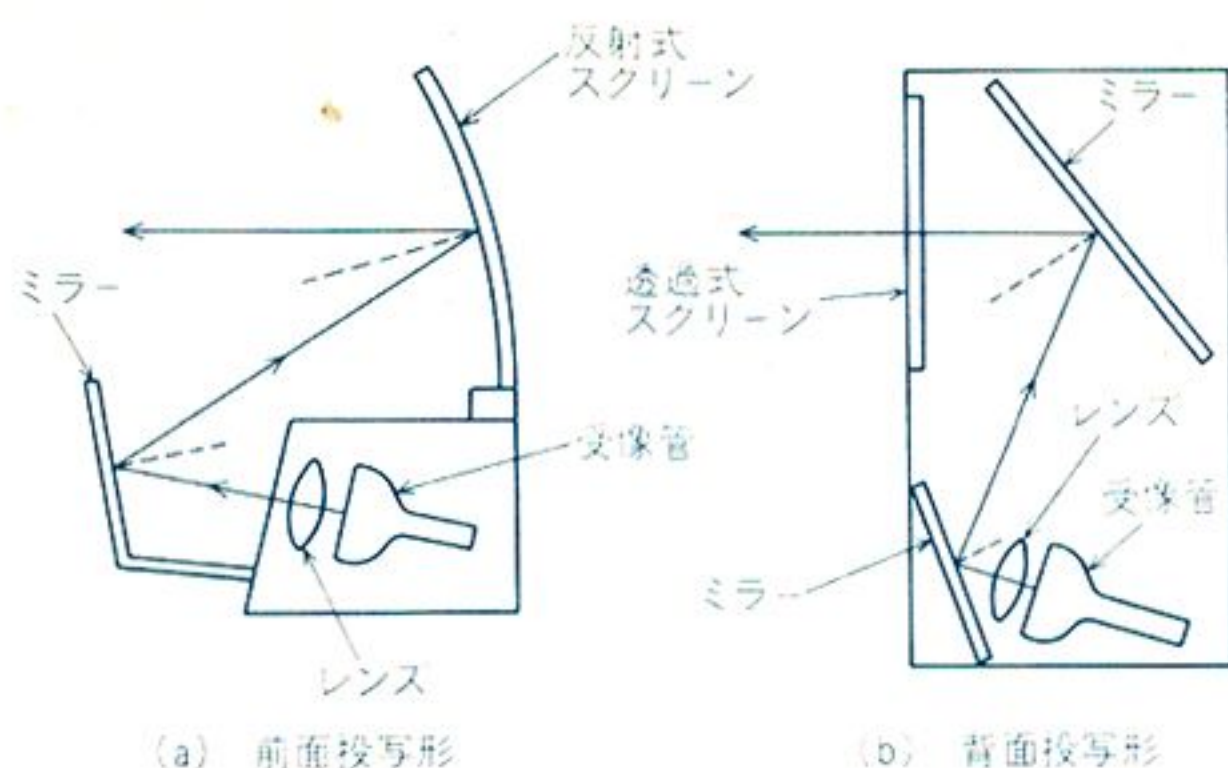
す。このためこれらのビームは，画面上どこに偏向されてもスクリーンの上では1つにならなければなりません。さもないと画像のふちに色ずれのできた見にくい画面になってしまいます。この3本のビームの重なりをコンバーゼンスといって，コンバーゼンスの良し悪しおよびその調整が簡単かどうかが，カラー受像管の重要な特性となっています。コンバーゼンスのずれの一例を**第3図**に示しました。単純に偏向した時，偏向が大きくなると違った点から出発した3本のビームの集束する面は，シャドウマスクより内側にずれてきます。このため中央部で正しいコンバーゼンスが得られても，周辺では大幅にずれてしまいます。これを補正するためには複雑な調整装置が必要となります。

最近のカラー受像管

現在のカラー受像管はカラーテレビ開始当初と本質的に変わっているわけではありません。しかし，表示画質の改善，省電力化，コストなどの観点から，これまでいろいろな改善が行われてきました。その中で考案されたインライン配列の受像管は最近急速に普及しています(**第4図**)。なお，インライン管の1種であるトリニトロンはかなり古くから知られています。インライン管では，第4図のように，電子ビームが横一直線に配列され，それにともない蛍光体ドットも横に並んだ構成となっています。

インライン管の最大の特徴はコンバーゼンス補正回路が不要になることです。例えば，電子ビームが横一直線に並んでいるため，垂直方向の偏向に対しては第3図に示すようなコンバーゼンスのずれはおきません。さらに水平と，垂直の偏向磁界をそれぞれ特定の分布にしますと，偏向にともなうコンバーゼンス補正が不要になることが理論的にわかっています。そして，偏向ヨークの改善などによりこれを実現したセルフコンバーゼンス管と呼ばれる受像管も商品化されています。

蛍光面の改善などにより明るさとコントラストも向上しました。その1つに**第5図**に示すブラックマトリックス蛍光面があります。第5図のように蛍光体ドット間にすきまをつくり，黒色物質でうめています（第2図の蛍光面と比較して下さい)。この黒色物質のため周囲光に対する蛍光面の反射率が大幅に減少します。これにより暗いシーンの明るさが下がり実用的なコントラストが上がりました。この方式はインライン管にも採用されています。また，3原色蛍光体が放射していない波長の光を吸収するフェースプレートも一部にとり入れられました。これにより外光の特定波長は吸収され，反射が少なくなる一方，蛍光体の発光はほとんど通りぬけ，コントラストが上ります。

従来，スイッチを入れるとすぐ画像が出るようにするため，常時カソードのヒーターは予備加熱されていました。しかし，省電力化の点で再検討されるクィックスタートカソードも開発されました。

〔第7図〕 投写型ディスプレイの構成例

〔第8図〕 反射型投写光学系を内蔵した投写管の構造

一方，計算機端末用ディスプレイとしては，テレビ表示用のもの以上に，次のような性能が強く求められます。すなわち，画面の周辺部でも中央部と同じようにはっきりした文字や図形が表示されなければなりません。そのために電子銃などの改善が進みました。また，多くの文字を表示するには，シャドウマスクの穴のピッチが細かくなければなりません。現在，0.2mm ピッチのものまで開発されています。普通のカラーテレビ受像管に使われているシャドウマスクの穴ピッチが約0.6mmであることを考えると非常に細かくなっていることがわかります。さらに，オペレータの目の疲れを少なくするために，パネルの表面に微細な凹凸を設けて電灯などの鏡面反射を防いでいます。

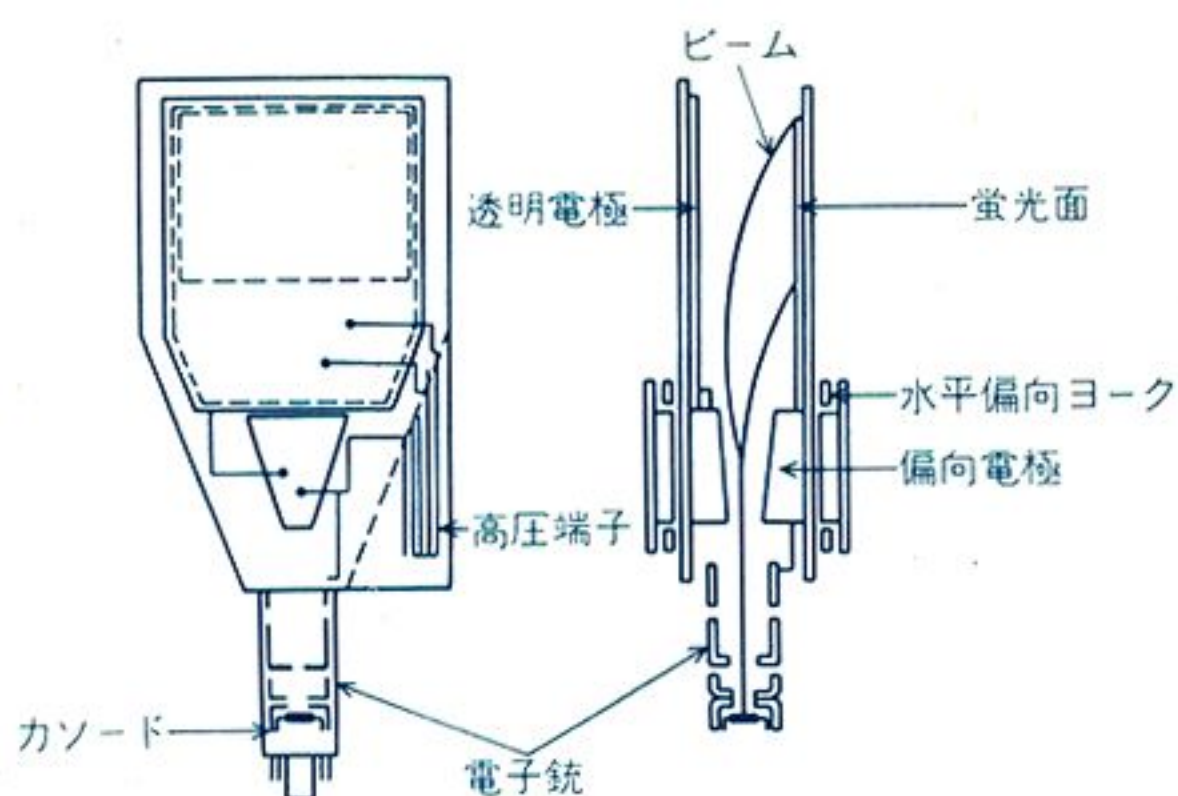
以上述べたシャドウマスク以外のカラー受像管として，最近1本の電子ビームを使ったビームインデックス形の受像管が注目されています。**第6図**の原理に示すように，この受像管では，3原色の蛍光体ストライプとともに紫外線を放射する蛍光体からなるインデックスストライプが垂直に形成されています（第6図は受像管を上から見た場合を示しています）。このインデックスストライプの発光を光センサーで取り出すことにより電子ビームが蛍光面上のどこを走査しているかを知ります。そして，あらかじめわかっているインデックスストライプと3原色蛍光体の相対位置関係により電子ビームを切り替えるものです。この考え方は35年前に発表されましたが，ビーム位置の検出がむつかしいこと，高い色純度を得るために必要な微少なビーム径が得られにくいことなどで，実用化は困難でした。しかし，最近，ビームの利用率が良く画面が明るくなること，小型でも高精細にしやすいことなどの長所が着目され，高性能電子銃の開発と相まって実用化されようとしています。

3 投写型ディスプレイ

投写型ディスプレイによる大画面のテレビを最近各所で見るようになりました。この種のディスプレイは，目的に応じて種々の方式のものが商品化されています。しかし，ここでは最も数多く使われている受像管を用いた方式について説明しましょう。

この方式には，**第7図**に示すように反射形のスクリーンを用いた前面投射形と透過形スクリーンを用いた背面投射形の2つがあります。いずれも単色を発光するR，G，B3本の受像管を横に並べて，その蛍光面上の画像をレンズとミラーにより大型のスクリーンに重ね合わせて投写するものです。使用する受像管も第1図で示した白黒受像管と基本的に同じものと，**第8図**に示す投写光学系を内蔵した投写管の2つがあります。普通の構造の単色受像管を使う場合，画像は受像管の前にとりつけられた屈折レンズでスクリーン上に結像します。これに対して，投写管の場合，径が80mm前後の蛍光面からなるターゲット上の像は，凹面鏡によってスクリーン上に結像します。凹面鏡のF値が極めて小さく明るいため，シュミットレンズなどにより収差（光が通る通路の差によって生じる光学的な結像位置のズレで，像のボケとして表われる）。の補正が必要になります。このように投写管は構造が多少複雑になる反面，光学系を含め

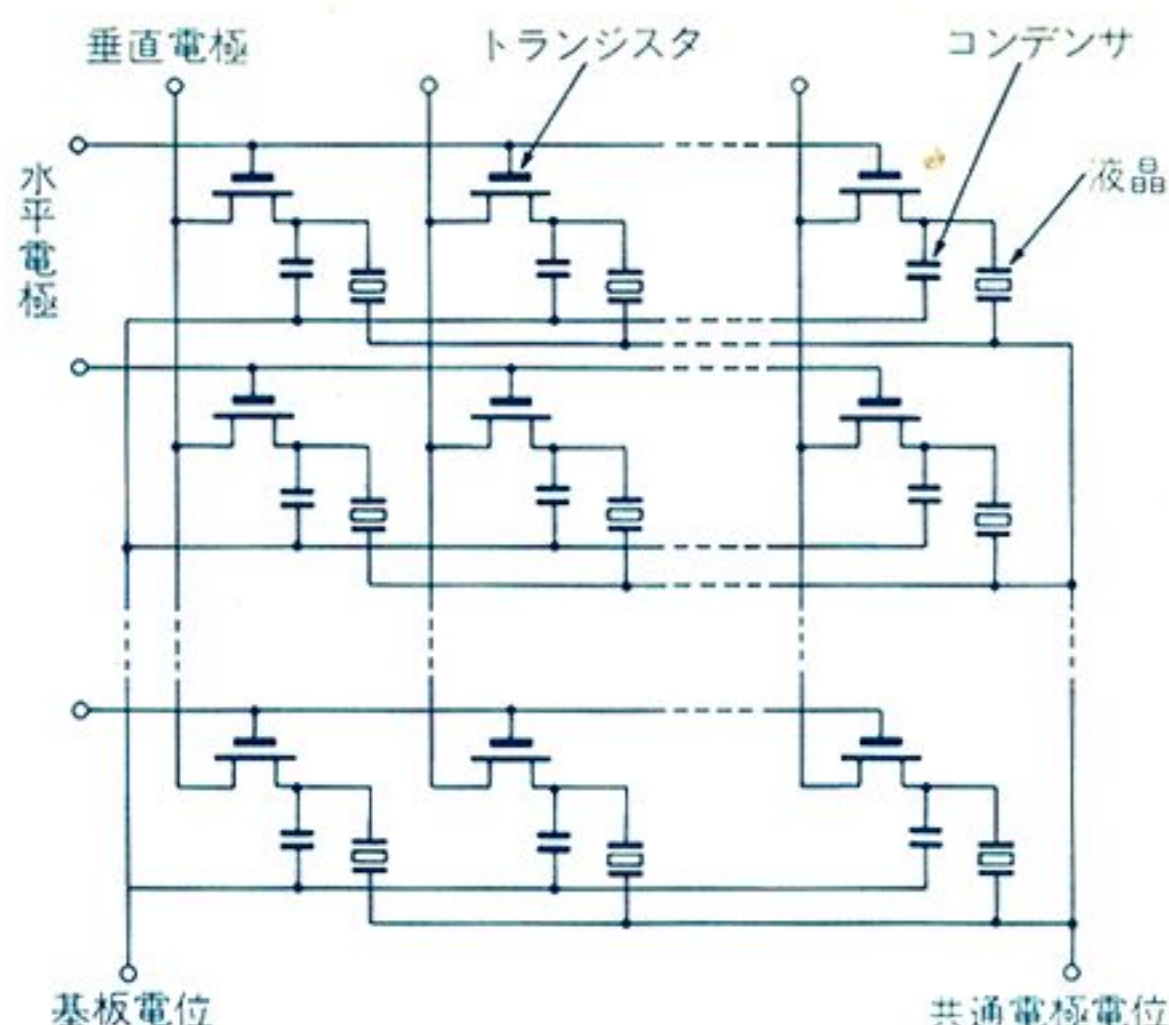
〔第9図〕 偏平受像の構造

〔第10図〕 アクティブマトリックス方式

た全長を短かくすることなどで通常の受像管方式と同様に広く使われています。

投写型ディスプレイでは明るい画面を得るために，高輝度受像管の開発，光学系とスクリーンの改善が進められ，現在，45～60型程度のスクリーンサイズのディスプレイが多く使われるようになりました。中には投写管を6本使った200型を越える大型のものも作られています。

4 ポケットテレビ用ディスプレイ

ビデオディスプレイ分野でここ1，2年の最大の話題はポケットテレビの商品化でしょう。ポケットテレビを目指す開発は，過去にいろいろと試みられました。しかし，最近のIC技術の急速な発展と新しい表示デバイスの開発により，ようやく日の目を見るようになりました。普通のカラー受像管を超小型にしたテレビもあるが，ここでは平面型テレビとして，偏平受像管と液晶を使ったものについて説明します(**第1表**)。

偏平受像管の構想は30年前からありましたが，最近ソニーで第9図に示すような白黒表示用の偏平受像管（厚さは約1.6cm）が開発されました。普通の受像管との大きな相違は，形を偏平にするため蛍光面と電子銃が平行になっていることです。そして，蛍光面の発光を透明電極の側から見る方式がとられています。このため，電子ビームを蛍光体スクリーン上の正しい位置に焦点ボケがないそして入射させることが最大の問題となります。この受像管では偏平方法がいろいろと工夫され，ひずみの少ない画面を再現しています。また，偏向磁極となる金属材料フェライトを受像管内に内蔵することで偏向電力の低減もはかられています。

2枚の電極間に封入された液晶は，印加する電圧によって光の透過率を変えます。この透過率の差によって文字・数字などを表示する液晶ディスプレイは，広く時計，電卓，ゲームなどに使われていますが，テレビにも試みられました。行列形に配置した水平，垂直の2組の電極に電圧を加え，直接液晶を駆動する方法で，白黒の画像を表示しています。受像管などとは異なり，液晶自体は発光しないため，液晶ディスプレイでは，外光の反射を利用することが多いのですが，表のテレビでは，光源としてEL (Electro Luminescent) パネルを液晶の裏側に配置することによって，暗い所でもはっきり見える画像を得ています。しかし，この駆動法では，水平電極の数が多くなると，1つの表示素子に加わる実効電圧が減少し，コントラストが下がってしまいます。これを解消するために**第10図**に示すア

ディスプレイ	偏平受像管	液　晶	液　晶
駆動法		直接	薄膜トランジスタ
表示色	白黒	白黒	カラー
画面サイズ(mm^2)	30×40	54×41	43×32
画素数	250本	160×120	240×240
輝度(f_L)	30		
受像機全体の重さ(g)	540	335	500

〔第1表〕 ポケットテレビの特性例

クティブマトリックスと呼ばれる方法がとられました。すなわち，それぞれの素子に情報を持続するためのコンデンサと駆動用のトランジスタを付け，電極が増えても長時間液晶に電圧が印加できるようにしています。第1表の場合は，1枚の基板の上に多数のトランジスタとコンデンサを薄膜製作技術を使って形成しています。そして，素子ごとにつけられたカラーフィルタと組み合わせてカラー画像を表示しています。この方式は多くの画素を駆動できる反面，特性のそろった多数のトランジスタを1枚の基板上に作るため，画面を大きくしにくいという問題を持っていま。

5 マンモステレビ

文字，映像を表示する屋外用のディスプレイは，従来電光掲示板が代表するように，白熱電球を用いたモノクロ表示が主でした。最近，野球場などで**写真-1** のような幅が10mを越す大きなカラーマンモステレビが見られるようになりました。

このテレビは，直径3cmから前後の単色を発光する発光素子をカラー受像管の蛍光面と同じように数万個並べたものです。発光素子として，カラー電球，カラー放電管，カラー光源管などが使われています。この中で光源管と呼ばれる素子は，受像管と同じ原理で働きます。すなわち，高電圧で励速した電子ビームを集束，偏向なしに広く蛍光面にあてて発光させます。

マンモステレビが昼でも良く見えるためには，十分な明るさとコントラストがなければなりません。明るさを上げるために，それぞれの発光素子は並列同時に駆動されています（第10図のように1つ1つの素子がメモリーと駆動回路を持っていると考えて下さい）。これにより，最も明るい部分では素子を連続して発光させることができ，1000fL 以上の輝度が得られています。また，コントラストを下げる最大の要因として太陽の直射光があり，これをさえぎるためのいろいろなシェードが工夫されています。

6 むすび

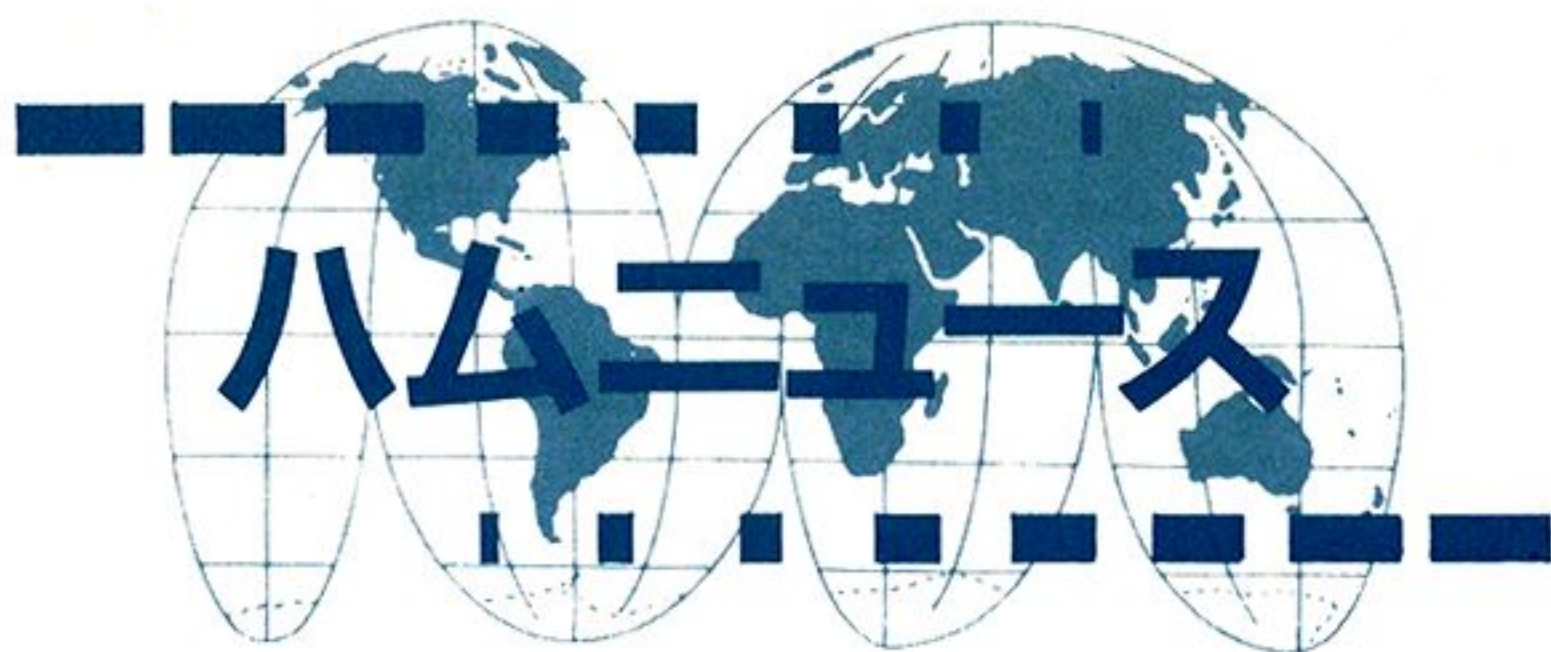
以上述べてきたように，ビデオディスプレイの最近の進歩はめざましく，ポケットテレビからマンモステレビまで種々の大きさのディスプレイを見ることができるようになりました。そして，その中の大部分で受像管に代表されるCRT が使われていることを考えると，あらためてそのすばらしさを感じざるを得ません。

今後は，OA(Office Autmation) などの計算機利用がますます発展していくなかで，平面型のものを含め，人間工学的な観点から，ディスプレイを検討改善していくことが求められるでしょう。

一方，ビデオディスプレイの中で最もその実現を期待されているものとして“壁かけテレビ”があります。テレビ放送開始以来の夢の実現に向けて，今後，一層“壁かけテレビ”の研究が着実に進められることを期待します。

☆

☆　☆

〈写真-1〉 マンモステレビ

上海に BY4AA 開局

中国に3番目のアマチュア無線局として，BY4AA が去る10月12日に開局しました。

当日は上海において日本からの代表団などが出席して，開局式が行われ，北京の BY1PK，四川省の BY8AA と交信が行われ，また JARL 原会長（JA1AN）と祝賀メッセージの交歓が行われました。

中国で初の SSB, QSO WARIC特別局8N1WCY

9月19日より25日まで，世界アマチュア無線国際会議（WARIC）の特別記念局 8N1WCY が，会場の都市センター，他で運用されました。

この局は，外国人にも運用できるよう特別の措置がとられたため，WARIC 出席のため来日して外国ハムも多数運用しました。

特に 8N1WCY の運用で注目されるのは，19日午後4時より，来日した中国無線電運動協会の王団長と揚団員（BY8AA 局長）が，BY1PK と 14MHz 帯の SSB での交信に成功したこと。これは，中国のアマチュア無線局が初めて SSB により交信したもので記念すべきものといえます。

なお，8N1 というプリフィックスが初めて使われたこの局の交信は，都市センターと東大キャンパスから合計 18,000 局と交信し，9月24日には JARL 技術研究所に移動し，再び BY1PK と中国代表団が SSB により 14, 21MHz 帯で交信しました。

フセイン国王(JY1)と京都のハムが対面

11年前のたった1回のアマチュア無線交信が縁となって，ヨルダンのフセイン国王と感激の対面をした日本のハムがいます。

この人は京都の浄土真宗本願寺派の本山，西本願寺で参拝部の賛事をしている楢本浩一さん(31)，JA4BLY。47年秋に中東方面の交信を傍受，割り込んで話をしてい

〈写真-1〉 運用開始した BY4AA

〈写真-2〉 四川省成都の BY8AA 局と揚局長（手前左）と局メンバー

るうちに相手がアマ無線に熱心なフセイン国王とわかった。

その後，51年3月に同国王が訪日する前「ぜひお会いしたい」という手紙を差し上げ，国王も「あなたに会うのを楽しみにしている」という反事を書かれた。

このときは，西本願寺訪問がとりやめになって会えなかった。

今年になって，9月13～21日，フセイン国王は新王妃とご一緒に日本にプライベートな旅行をされたが，18，19日の両日は京都を訪問，京都御所や桂離宮などとともに西本願寺にも立ち寄られた。

同寺で案内にあたった大谷光照前門主は，楢本さんの熱い思いを知っていたため，白書院や飛雲閣などを見学の途中，国王に楢本さんを紹介，楢本さんはQSLカードとともに京都の雪景色を描いた版画をプレゼントし「私だけでなく，日本のハム仲間が大勢，国王との交信を楽しみにしています」と話すと国王も「忙しくてなかなか無線機の前に座れないが，これからはどんどん交信しましょう」と笑顔で答え，サイン帳に自分の名前と「JY1」のコールサインを書き入れて楢本さんに渡した。

（京都新聞9月20日より）

〈写真-3〉 北京のBY1PK局と童局長

診断書が不要に！ 従事者規則改正さる

無線従事者規則の改正が10月1日から施行（9月26日公布）されましたが，これで，今まで免許申請に添付することになっていた「医師診断書」が不要となりました（ただし郵政大臣または地方電波監理局長が必要と認めた場合は，提出を求められます）。

<写真は30×24ミリに変更>

戸籍抄本または住民票の写し1通と写真3枚（申請前6カ月以内撮影の無帽・正面・上三分身・無背景・白ワクなし）が必要なことは従来どおりですが，写真の大きさは，縦30ミリ，横24ミリメートルに変わりましたので，ご注意ください。

<免許証がラミネート加工に>

交付される免許証は縦59ミリ，横89ミリメートルと，ほぼ自動車の運転免許証並みに小型化されたうえにラミネート加工が施され，2つに折れば，定期券入れにはいります（ただ，当分の間は従来様式のものが交付されることがあります）。

<氏名変更にも写真が必要>

免許証の形式が変わったため，氏名変更の場合は新しく免許証を作るので，免許証，戸籍抄本または住民票の写しと一緒に，写真2枚を添えなければなりません。

<現行申請書は3月末まで>

以上のように様式がそれぞれ変わりましたが，以前の申請様式のものは，昭和59年3月31日までは使うことができます。

以前の様式の書類を使うときには写真の大きさも今までと同じ，縦45ミリ，横35ミリメートルですが，医師の診断書は通例の場合不要となります。

（JARL広報課）

試験会場		受付期間	試験の日時		
名称	所在地		月	日	開始時刻
(財)無線従事者国家試験センター試験場	東京都中央区晴海3丁目3－3	(58年) 10月17日(月)－11月25日(金)	(59年) 1月	10日(火)，11日(水)，12日(木)，17日(火)，18日(水)，19日(木)，23日(月)，24日(火)	10：00
		11月26日(土)－12月26日(月)	2月	1日(水)，2日(木)，7日(火)，9日(木)，10日(金)，14日(火)，16日(木)，20日(月)	12：30
		12月27日(火)－1月25日(水)	3月	6日(火)，7日(水)，19日(月)，21日(水)，26日(月)，27日(火)，28日(水)，29日(木)，30日(金)	14：30

〔第1表〕 東京で行う電話級アマチュア無線技士の試験日

SWL最新スケジュール

担当 小林良夫

フラッシュ

□ 11月6日（第1日曜）から世界の主要放送局は冬の周波数スケジュール。ラジオ日本（NHK国際放送）の周波数は192頁に掲載。

□ FEBCラジオ・インターナショナルのマニラからの日本語放送は予定通り11月6日から正式に再開。19.30～20.00：9,715kHz。

同局のサンフランシスコ（KGEI局）からの日本語放送（20.30～21.30）は6,100kHz。

□ 日本の標準電波JJYが報じた電波警報は9月22日～10月5日N（正常），5日昼間のみU（不安定），5～17日N，17～20日U，20～25日N。

アジア

India 全インド放送の国内向短波の周波数。各局とも2～4波のうち，もっとも高い周波数を現地の午後，中位のものを午前，低いものを朝と夜に使用するが，切換時間は各局ごとに違う。

• North Regional Service

Bhopal：	9,690	7,180	3,315	
Delhi：	9,630	7,110	3,365	
Jammu：	7,160	5,960	3,345	
Luchnow：	7,250	6,170	3,205	
Simla：	6,020	3,223		
Srinagar：	6,110	3,277		

• East Regional Service

Aizawl：	7,295	5,050		
Calcutta：	9,530	7,210	4,820	
Gauhati：（A）	7,280	4,940	3,375	
（B）	9,650	7,150	4,775	3,235
Kohima：	7,170	4,850	3,268	
Kurseong：	7,230	4,895	3,355	
Ranchi：	7,125	4,960	3,305	

• South Regional Service

Hyderabad：	9,720	7,140	4,800
Madras：	9,575	7,160	4,920

• West Regional Service

Bombay：	9,550	7,240	4,840

Singapore BBC放送の冬のスケジュール（来年3月25日まで）で，World Service（英語）の東アジア向けの分。すべてBBC Far Eastern Station（英国極東中継局）の中継送信。

17,880：18.00～18.45　20.00～20.15
17,715：09.00～09.30　　15,435：08.00～09.30
15,360：18.00～18.15　　15,280：18.00～20.15
11,955：07.00～09.30
11,750　9,740：18.00～01.15
9,570：07.00～08.30　　7,120：07.00～07.45
6,195：07.00～08.30　19.30～01.15

Taiwan 自由中国の声で中継するWYFR局のアジア向けスケジュール（来年3月4日まで）。

20.00～01.00：7,315　7,130　標準華語
21.10～23.10　23.20～01.20：9,765　標準華語
22.00～01.00：15,525　英語
06.00～08.00：7,315　7,130　標準華語

（山田）（青木）

◆ 自由中国の声の冬のスケジュール（9月25日～来年3月31日）。英語の分。

• オーストラリア・ニュージーランド向
06.40～07.40　10.00～11.00　12.00～12.50：17,890

• アフリカ・中東・西ヨーロッパ向
05.30～06.30：15,225　11,860　11,725　9,765　9,610

• 北アメリカ向（*はWYFR局で中継）
06.40～07.40：15,345　15,270　11,825
10.00～11.00：15,345　11,825
12.00～12.50：15,345　11,825　11,745
11.00～12.00　15.10～16.10：5,985*

• 南アメリカ向（WYFR局で中継）
11.00～12.00：11,740

• 東南アジア向
19.30～19.40　20.00～21.00　24.00～00.30：5,980　621

投稿案内

この欄では，皆さまの受信の目やすとして，短波放送局のスケジュールを中心にまとめています。投稿は下記の宛先までお送りください。締切は毎月20日です。掲載分には掲載誌を贈呈いたします。

郵便番号150　東京都渋谷区宇田川町41－1
日本放送出版協会　電波科学DX係

ヨーロッパ

Hungary ラジオ・ブダペストの英語放送の現行スケジュール。（青木）

火～日曜 00.30～01.00（アジア向）：
15,160 11,910 9,835 9,585 7,155 6,025
02.00～02.30（ヨーロッパ向）：
15,160 11,910 9,835 9,585 7,155 6,025
06.00～06.30（ヨーロッパ向）：
12,000 11,910 9,835 9,585 6,110
水～日曜 11.00～11.30 毎日 12.00～12.30(北米向)：
15,220 12,000 11,910 9,835 9,585 6,025
19.30～20.00（日本・オーストラリア・ニュージーランド向）：
21,525 17,710 15,220 15,160 11,910 9,835
月～金曜 20.50～21.20（ヨーロッパ向）：
15,160 11,910 9,835 9,585 7,155 6,025

・DX番組（水・土曜）：
00.15～00.30：
12,000 11,910 9,835 9,585 7,225 6,025
13.00～13.15：
15,220 12,000 11,910 9,835 9,585 6,025

北アメリカ

U.S.A. WYFR局の英語放送の現行スケジュール（来年3月4日まで）。

・カナダ向
22.00～24.00： 9,535
23.00～24.00：15,215
24.00～03.00 04.00～08.00：15,365 15,215
03.00～04.00 08.00～09.00：15,365
09.00～17.00： 6,065

・南北アメリカ向
09.00～10.00：15,365
10.00～13.00： 9,715

・ヨーロッパ・アフリカ向
02.00～03.00：21,615 21,510 17,845 15,440
05.00～06.00：15,170 11,920 11,805 7,355
06.00～07.00：11,925 7,355
07.00～08.00： 9,860 7,355
15.00～17.00： 9,815 9,680 7,355 6,015

・アフリカ向
06.00～09.00：17,845

（山田）

◆NHK国際放送「ラジオ日本」カレンダー・フォト・コンテスト結果

▶優秀作品

・表紙 富士を背に（撮影地・朝霧高原）
勝亦 孝方（静岡県静岡市）
・1月 日の出の白鳥（北海道・野付半島）
岡 金明（大阪市平野区）
・2月 獅子と子供（新潟県山古志村）
池田 壱臣（群馬県前橋市）
・3月 春 宵（京都・円山公園）
三好 正（京都市中京区）
・4月 日高囃子（岩手県水沢市）
西島 達也（岩手県盛岡市）
・5月 日光・竜頭ノ滝（長野県上田市前山寺）
小林 永治（埼玉県越谷市）
・6月 延年の舞（岩手県平泉市毛越寺）
佐藤 百二（宮城県泉市）
・7月 稜線の朝（南アルプス北岳山荘前）
勝亦 孝方（静岡県静岡市）
・8月 川まつりの夜（愛媛県大洲市）
日野 正範（愛媛県大洲市）
・9月 秋の北穂高岳（北アルプス涸沢）
坂神宗之助（長野県松本市）
・10月 大 獅 子（静岡県掛川市）
川口 恭司（静岡県静岡市）
・11月 干し柿の里（和歌山県かつらぎ字四郷）
味村 敏（大阪府吹田市）
・12月 新宿夜景（東京・江戸川）
氏家 春夫（宮城県仙台市）

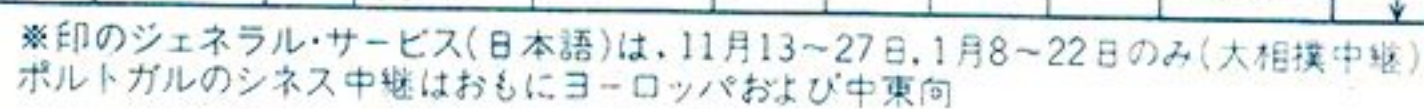
▶佳 作

五月の信濃	宮本 忠和（京都市）
大原の里	山田 兼松（名古屋市）
御田植祭	中島たもつ（呉 市）
千灯供養	荒井 順三（京都市）
手筒花火	川口 恭司（静岡市）
北浦の帆引漁	飯島 昌寿（茨城県）
白間津踊り	阿部 司朗（千葉市）
野 点	進士 章（下田市）
木幡旗祭り	氏家 春夫（仙台市）
千 枚 田	渋谷 利雄（石川県）
凍豆腐を乾す頃	桑原 郁夫（福島市）
冬の奥穂高岳	清水 一好（岐阜県）
農村歌舞伎	中村 光彦（前橋市）

さきに募集したNHK国際放送「ラジオ日本」1984年版カレンダー「日本の魅力—海外に紹介したい人・自然・文化」のフォトコンテストは4～8月の募集期間中1700点に達する作品が寄せられ，慎重な審査の結果，上記のように優秀作品および佳作が決定した。

1984年版カレンダーは優秀作品により作成し，例年の通り，PRの一環として全世界の関係方面に配布する。

なお，国内でこのカレンダーを入手希望の方にはNHKサービスセンターを通じて実費で頒布される予定。

※印のジェネラル・サービス(日本語)は、11月13～27日、1月8～22日のみ(大相撲中継)
ポルトガルのシネス中継はおもにヨーロッパおよび中東向

■新局物■

KNLS

アメリカの新局。といっても，はるか北の方，アラスカに送信所を置く宗教局で，World Christian Broadcasting Corporation の所有。KNLS はコールサイン。ニックネームが The New Life Station。

10月現在，9,620kHz と 6,170kHz で放送しているが，11月6日からは16.00〜02.30を通じて，6,170kHz，02.30〜05.00は6,185kHzで放送の予定。このうち21.00〜24.00が標準華語，その他はロシア語では，番組をたのしむわけに行かない。ただ，全部が宗教番組でなく，かなり長い音楽番組もある。受信レポートなどは英語で，宛先は KNLS, P.O.BOX 473, Anchor Point, Alaska 99556 U.S.A. ただし，事務所（スタジオも？）はテキサスにある由。

KYOI といい，この局といい，短波の新局が誕生したのは何か意味ありげだが，単なる偶然の一致？（小林）

■DX物■

Radio La Cruz del Sur

4,875kHz に Bolivia の La Paz にある Radio La Cruz del Sul という局が出ている。Cruz は十字，Sul は南，つまりこの局名は『ラジオ南十字星』という意味。その局名の通り宗教放送局。

しかしこの 4,875kHz では朝も夜もインドネシア語の RRI Sorong 局があり，かなり強力。

夕方，この Sorong に混信して弱いスペイン語局が入っていることがある。これが Radio La Cruz del Sul であることが多い。

WRTH によれば 18.30 開始とある。アナウンスによる確認はかなり困難だが，宗教音楽があるので推定だけは比較的やさしい。ときに RRI が休むか，弱いときなどがチャンス。かつては高い国際放送バンドで，The Red Cross Calling なる英語放送もあったが，現在は不明。宛先は Cajon 1408, La Pas, Bolivia。（田渕）

■日本語物■

ドイツ海外放送

この冬，Deutshe Welle（ドイツ海外放送）は東アジア向けの送信周波数を思い切って下げた。いうまでもなく，太陽活動が静かになるのに合わせてのことだが，それにしても大幅な下げかたである。

19.00〜23.00 の東アジア向ドイツ語は 15,105, 11,865 kHzの2波。なお21,560kHzは15.00〜21.00に東南アジア向けとなったが，日本でも実用になるはず。

日本語放送（20.30〜21.30）は Jülick の 100kW 送信が15,400kHz，Wertachtal の 500kW が 11,805kHz，マルタ中継（250kW）が 15,320, 9,680kHz。なお，マルタ向けの Jülich 100kW は 11,805kHz で二重送信。このほか Wertachtal 500kW 送信機による SSB 送信（テスト？）が 11,795kHz と 9,715kHz に出ることになっており，これも日本語番組の可能性が強い。

レポートなどの宛先は一覧表（11月号192頁参照）。（小林）

■宗教局物■

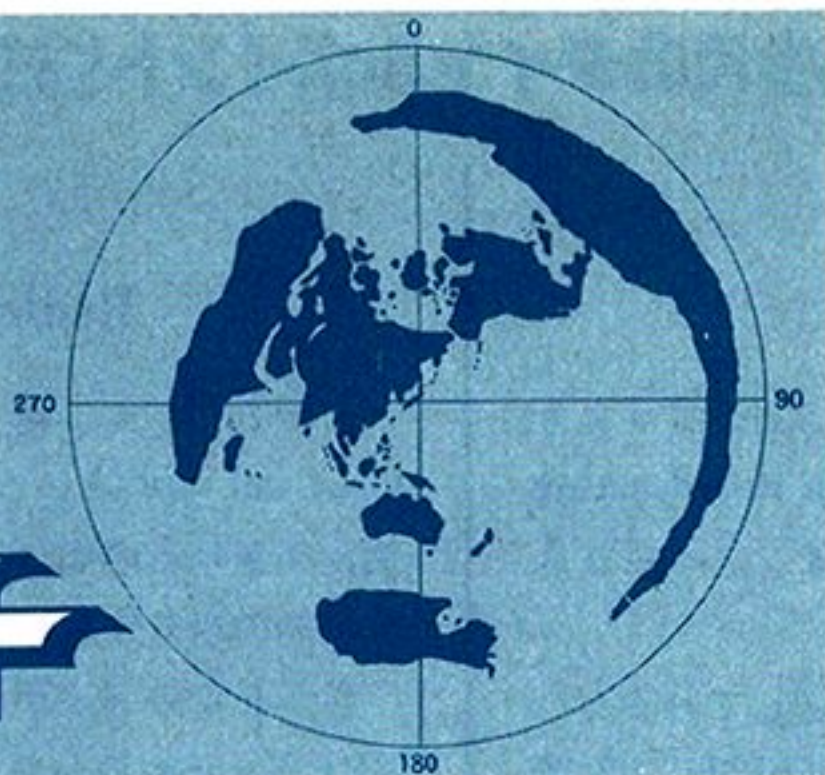
希望のこだま

数年前から出ているらしいが，低い周波数のために受信する機会はあまりないが，3,985kHz の朝鮮語の宗教局は強力。同じ75mバンドの日本短波放送よりはるかに強力だが，正体のはっきりしない局。KBS（Rado Koria）の送信機を使っているらしい。

朝は 05.00 に朝鮮の古い民謡アリランの曲で開始，続いて BBC の European Serice と同じモールス “V”(…—) が鐘で出るが，Victory を意味しているかどうか不明。06.00 終了まですべて朝鮮語。アーメンという祈りの言葉が入る宗教的な話，その他。

音楽も古い讃美歌のほかに新曲らしい宗教音楽が多い。

WRTH によると，北鮮，在日朝鮮人向けに古い朝鮮の歌が主。アナウンスは Yogineun Hui-Mang Ui Meari Bansong imi da とある。“こちらは希望の声放送です”の意味とか。

（田渕）

早朝の 5MHz バンド

早期の 5MHz (60m) トロピカルバンドの受信は5月号にアフリカの局，7月号ではアフリカ以外の局と，本年すでに2回も取上げましたが，最近のこのバンドでは2局，ニュースになりそうな局が現われていますので，今月もこの局を中心として，このバンドを受信することにしました。

Douala 短波再開

Radio Cameroon の地方局の1つに Radio Douala という局があります。この局は1960年代までは 6,115kHz の短波に出ていましたが，いつのまにか短波を中止，中波だけの放送になりました。当時の 6,115kHz はわずか 1kW の小局で，かなりの難局でした。

その Radio Doualaが最近4,795 kHz の新周波数に出て来ましたが，新しい SWL にとってはむしろ新局といってよいでしょう。

秋の 5MHz アフリカは状態が悪く，とくに深夜はいけませんでした。もっともよいのは日の出前後の06.00～07.00です。国内向の小局が多いので，その日その日の状態の変化が烈しいですから，よく入っている局でも，良く聞こえるチャンスを逃がさないことが大切でしょう。

ローカルの業務用局（電信，電送 SSB など）が多く，この混信が烈しいと弱いアフリカ局などはほとんど受信不能になります。

この Radio Douala も状態の良い時は 02.00 ごろから方言（部族語）で入感，02.30 から英語，このとき This is Radio Douala,…のアナウンスがあります。引続き英語，フランス語，方言の番組が 08.05 に国歌で終了するまで続きます。

Radio Cameroon の地方局はどれも本局 Yaounde の中継番組があり，03.00(以前は03.30)英語，04.00 フランス語，06.00 英語，07.00 フランス語のニュースおよそ15分ずつがその本局中継で，地方局も同一番組となりますが，それ以外は独自の番組で，Doualaも Ici Douala, ……などとローカルのアナウンスが出ます。方言の番組でもたびたび Radio Douala のアナウンスが聞きとれます。受信状態の良いのはやはり 05.00 以後でした。

Yaoundeを中継するときは奇妙な音色とリズムでよく知られている Balafon という笛の IS が出るので，すぐわかります。

Radio Cameroon の Yaounde 本局の 4,850kHz は同一周波数に終夜中国語の北京が強いので，ほとんど聞きとれません。同一番組の 9,745kHz も混信はありますが，04.00～06.00ごろ，なんとか実用になる程度に入ることがあります。

5MHz では 4,972.5kHz にも Yaoundeがありますが，秋には入りませんでした。中継以外は4,850 kHz 以外は別番組のローカル向けの放送です。

5,010kHz の Garoua も不良，4,750kHz の Bertoua も電信その他の混信で駄目，バンドは違いますが，4,000kHz の Bafoussam はときどき04,00～06.00ごろ弱いながら入っていました。

Radio Nigeria の試験放送

Radio Nigeria, Lagos が新周波数 4,935kHz に現われました。04.00 ごろから弱く入感し，次第に強くなります。05.00と06.00に有名な Yoruba の Talking Drum の IS でニュースがあります。06.35 ごろ終了するまで全部が英語です。受信状態もかなり良く，This is the test broadcast of the Exterual Serviee of Radio Nigeria（あるいは Voice of Nigeria), Lagos などとアナウンスしています。

次の放送は 06.00 o'cloek next morning といっています。06.00 は日本時間では 14.00 ですから，

1日に何回か放送しているのでしょう。レポートを同局のExternal Service宛に求めていますが，試験放送ですのでいつまでこの周波数，時間に出ているかわかりません。

Voice of Nigeriaはアフリカの有名局で，15,120kHzその他ですでに外国向放送もしていますが，これとは別番組。国内向の4,990kHzのLagosとも別番組でした。

その4,990kHzのLagos本局の国内向は5MHzトロピカルバンドの最強力局の1つですが，秋には混信で不良でした。深夜の混信はソ連ArmeniaのYerevanで，トルコ語，アルメニア語，ロシヤ語など。それほど強くはありませんが，Lagosにとっては，かなりの混信となります。

04.00にはさらにここにRadio RSA, Johannesburgのポルトガル語。05.00までLagosより強力。開始のPortuguese Service of Radio RSAのアナウンスがはっきり聞きとれます。05.00にRSAが終了するとLagosもかなりよくなりますが，06.00には，この周波数で中国語の河南（Hunan）局が開始しますのでLagosはまったく駄目になります。

その他のNigeriaでは4,770kHzのKadunaがありますが，これも中国局と同一周波数，06.00に中国局終了後，弱いながら1時間くらい受信できることもあったのですが，秋には聞こえませんでした。

数年前とつぜん4,755kHzに出現した同じNigeriaの地方局Owerriはどうなったのか，まったく入りません。

その他の局

トロピカルバンドの局はほとんどが国内向放送で，最近では100kWといった大電力局も出ていますが，小出力で弱く，その確認は簡単ではありません。やさしいと思われるローカル局の確認にもかなり長期間かかったこともあります。

しかし国内向放送は短波でも中波と同じくあまり周波数の変更は無く，一部の局を除いては季節ごとの周波数変更もありません。それで，一度しっかり確認しておくと，その後はたとえアナウンスが聞けなくても，一度の経験が推定に大変役立つでしょう。とにかく一度は必ず自分で確かめることが大切です。

4,870kHz: Radio Cotonau

あまり強くはありませんが，混信が少ないのでよく聞こえるBenin共和国の国営放送。一部分が方言と英語ですが，08.00の終了まで大部分フランス語です。この局がはじめてここに出たときは，なかなかわかりませんでした。Ici Cotonauといっているようですが，この周波数はWRTHにもなく，自分の耳を素直には信じられませんでした。国営放送ですが，たびたびスポットのCMが出ます。05.00ごろ，5～10分の英語ニュースがあり，This is Cotonou, the People's Republic of Beninなどのアナウンスが開始に出ます。WRTHには月曜を除く04.55～05.20が英語と出ています。

4,810kHz: Africa No. 1

Gabon共和国にあるCM局。たぶんフランスとの共同運営でしょう。全部，フランス語。現在はバンドのNo. 1局といえるほど強力で，05.00から08.00の終了まで受信できます。

この局は毎時0分とか30分とか定まった時間に局名アナウンスが出るとはきまっていませんから，かなり長時間受信していないとIci Africa Numero Unのアナウンスは聞けません。以前にはAfrica Number Oneと英語アナウンスもありましたが，最近は出ていないようです。終了も番組進行中に突然切れることがよくあります。高い方の国際バンドにも出ていますが，新周波数に出られると，強いのに確認に手間どる局の1つです。将来は英語放送も予定がある由です。

4,740kHz: Radio Afghanistan

低い方のバンド外れのこのKabulは7月号の通りソ連の中継で，04.30に国歌で終了するまでペルシャ語に似たプント，ダリ両語の国内向放送です。ところがある朝03.30～04.00にドイツ語が出ていました。

最近この局の外国向15,077kHzその他が入りませんので，あるいはその外国向けが出たのかと思って，04.00を聞くと，外国向けなら英語の筈ですが，国内向けの国語にもどっていました。

次の日からドイツ語も英語も出ず，国内向けでした。03.00から5kHzの北京がロシヤ語，当然のようにJammingがでます。

今月の推薦ディスク&テープ

コンパクトディスク

及川公生

IMAGINATION／ヘレン・メリル

（LOB LFA-3040 ¥4,000）

ダイレクトディスクのLobレーベルから，ついにCDが出た。出るべくして出たという気がするのも，音楽の提供者であるとともに，ソースのクォリティの提供者でもあったLobであるから，CDを絶対に出すぞという予感がしていたからだ。LobのCDとなると，どんなものが内容になるか興味の持たれる所であった。

ヘレン・メリルのボーカルは当然マイクロフォンによって収容されている，というバカなことをふと思ったのは，このCDを聴いているとマイクロフォンを全く意識させないからである。これはボーカルに限らず，ピアノもベースもドラムスもだ。なぜだ！録音がいいからさ！といってしまえばそれで結論が出てしまうが，録音の良さを越えて何かがあるような気がしてならない。何もかもエレクトロニクスで加工しているサウンドの氾濫に耳がなれてしまっていて，こうしたアクウスティックなサウンドを聴くと，ハッ！とするのかもしれない。私自身，録音の仕事をしているが，狙っている方向は同じなのにこのディスクのサウンドはものすごく新鮮に感じるのだ。狙っている方向が同じでも，私の方はいささかクォリティよりも，とっさの魅力ばかりを追っているのかもしれない。CDのデモストレーションであれば，一時的には私の方が勝ちかもしれないが，2度3度と聴いているうちに，私の方は負けだ。このIMAGINATIONを聴いていると，何度でも新鮮である。SPレコードでも，フルトベングラーの芸術はわかるさと，いきまいていたけど，クォリティの良さがこんなに音楽の表現を豊かに，しかもスリリングに伝えるとは，いや学ぶ所が多いCDである。

ザ・クラブ・ニューヨーカー

ザ・クラブ・ニューヨーカー／ザ・グレイト・ジャズ・トリオ

（インタフェース 38C38-7072 ¥3,800）

もう一枚，これもジャズである。ザ・クラブ・ニューヨーカー／ザ・グレイト・ジャズ・トリオ。これも全く同じことがいえる。静かにあくまでも静かに音は鳴る。CDの良さとはこんな所にあるのではないか。そういえばクラシックの方で，ウィーン少年合唱団の野ばらとか，アメリンクのソプラノ独唱が評判になっている。なにか共通したものを感じるのだ。アクウスティックなひびきに絶対手を加えず，あくまでもひかえ目で，静かに静かに録音されたものである。バスドラムが空気を打ち破るかのようなパルスでおそいかかったり，パーカションがこれでもかこれでもかとするどい立ち上りを聴かせたり，ブラスがギャアーッとわめいたりする音楽，フュージョンは確かに効果的であるが，よーく聴くとレンジの上の方で直線的ではない気がしてくる。これがアナログディスクを聴くとよくわかるが，アナログディスクもやるもんだねえ，という結果がでてしまう。所が，この2枚のディスクのように，ひかえ目ひかえ目のサウンドでせまられると，これはアナログでは，物理的に困ったことが起きてしまう。ノイズが邪魔になってくるのだ。何んだ，アクウスティックで4ビートで，ちんたらちんたらしていて，なんて云うことはやめておこう。これがジャズであり音楽なんだ！ということが必ず分るし，CDの本物も判ってくるはずだ。どすんバリバリがないから印象はうすいかもしれないが，きっとハッとするはずだ。

今月の推薦ディスク&テープ

テクニカルディスク

若林駿介

トッカータとフーガ ニ短調
パイプ・オルガン
マリー-クレール・アラン

パイプ・オルガンは，楽器の王者であるといわれている。あの腹にこたえるような重低音，ダイナミックなフォルティシモは，よくオーディオ機器のテストやデモンストレーションに使われるし，オーディオ・マニア，音楽ファンの間でも好きな人が多いようだ。

強音時の音の魅力もさることながら，ピアニッシモで奏される弱音の美しさ，その繊細さは，ほかの楽器にはみられないものであり，またパイプの澄んだ音の魅力もなにか引きつけられる要素をふくんでいる。

ヨーロッパへ行くと，どんな小さな都市にも教会があり，このパイプ・オルガンの音があちこちでふんだんに聴くことができる。日本では，生を聴く機会は欧米の場合のようにないかもしれないが，最近は，あちこちの教会やホールにもセットされてきているので，接した人も多いのではないか。

さて，今月は，このパイプ・オルガンのすぐれたレコードが発売されたのでご紹介しよう。

マリー-クレール・アランの弾いたバッハの「トッカータとフーガ ニ短調」というレコードである（エラート REL-9)。

録音は，イタリアのピアッツォーラのコンタリーニ宮殿，サン・ドナ教会を使って1982年の4月に行われたものである。

マリー-クレール・アランといえば，有名な女性オルガン奏者として知られているが，以前に同じようなバッハの作品のレコードを録音しており，したがってこのレコードは，ディジタル録音による再録とみることができる。

レコードのタイトルは，「トッカータとフーガ ニ短調」となっているが，そのほかにフーガ ト短調，幻想曲とフーガ ト短調など全5曲が収められており，バッハ・オルガン名曲集とよんでもよいレコードである。

とにかく，澄んでいて，クリアーな音のする録音である。フランス・アルザス地方のオルガン製作家シュヴァンケーデルが1971年に製作した大オルガンを使っての録音であるが，決して派手な効果をねらったものでなく，落ち着きのあるサウンドが楽しめるし，独特な音の明るさは，リスニング・ルームをはればれとさせてしまうのではなかろうか。

中低音の迫力も十分にピック・アップされており，低音域は，かなり深いところまで再現されて，大型ウーファを躍動させてくれるし，フォルテシモのときも，音にくずれがみられないのがすばらしい。

サン・ドナ教会の残響音は，十分に，そしてたっぷり取り入れられているが，決してオーバーになることもなく，また残響時間もむやみに長くとめていないので，パイプ・オルガンの直接音の明瞭度もはっきりしている。そして音のとけあいの美しいのにも感心させられる。

また，その残響音も，マスター・レコーディングのSN比のよいこともあってであろう。減衰の最後までがはっきりと聴こえ，ノイズに消されることのないのも最新録音の勝利である。早くコンパクト・ディスクになったものを聴いてみたいという期待をもつのも私だけではあるまい。

久々に聴くパイプ・オルガン・ソロの演奏，録音ともにすぐれたレコードである。フランス，エラートの創立30周年記念ということもあってか，高品質レコード材使用，限定プレスで2,000円というのも魅力である。

今月の推薦ディスク&テープ

クラシック/ディスク，テープ

小林利之

近頃流行のマーラーの交響曲がこれから数多くCD化されそうだが，7月号に数点まとめてとり上げたときには，アバド「第1」だけがCDで，あとはAD盤であった。あのときのアバドの「第1」は輸入盤だが，いつ聴いても素晴しいと思う。1983年5月の来日の際，同曲のライヴがTVでも放映されたけれど，残念ながらロンドン交響楽団は，CDでのシカゴ響から見るとオーケストラとして明らかに一段落ちる。余段はともかく，今月はマーラーのCD盤を3点聴いた。すべてAD盤でとり上げたものばかりだし，その中の2曲は7月号に扱ったものなので，ごく要点だけ報告する。

マーラー　交響曲第4番ト長調

テンシュテット指揮，ロンドン・フィル，ポップ（ソプラノ）
（エンジェル　CC38-3043）
¥3,800

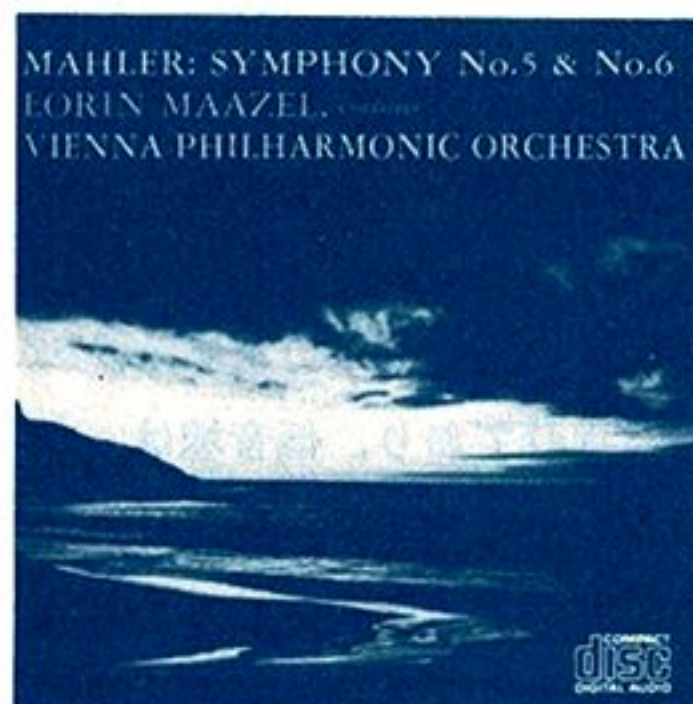
この曲のロマン性を抒情的な面が美しく歌わせながら，要処で緊迫感もたかめたテンシュテットらしい好演。CDでは弦に柔らかいニュアンスが出て，透明度の一段と増した全曲のテクスチュアの精緻さを，存分に楽しむことができた。残響の美しさが，中低域のよりクリヤーな再現と共にCDを好ましく感じさせる。

マーラー　交響曲第5番嬰ハ短調／交響曲第6番イ短調「悲劇的」

マゼール指揮，ウィーン・フィル
（CBSソニー　90DC-100～102）
¥9,000

3枚組のCDで，Disc-2の前半に「第5」の第4，5楽章（25分43秒）が，後半に「第6」の第1楽章（23分38秒）が入って，2曲で3枚。「第5」のトータルの演奏時間が72分強だから，1枚のCDに入らなくもないが「第6」は82分25秒を要する大曲なので，どうしても1枚半が必要。その点2曲あわせて特別価格になった方が有難いわけだ。現在，CDの演奏時間が，AD(LP)のそれを踏襲しているので，切角，75分まで収容できるCDのメリットが完全に生かされず，結局，CDは割り高という感じを与えている。もう少し，なんとかすべきだろう。

ところで，マゼールとウィーン・フィルによるマーラーは，必ずしも好評というわけではない。問題点としてマゼールの耽美性を排した冷静かつ知的な表現と，しなやかに歌うウィーン・フィルとの個性のぶつかりあいが，一般的にマーラー・ファンにとまどいを感じさせることが指摘されよう。だが，ウィーン・フィルの総力を挙げた演奏は，CDで一層の迫力と魅力を発揮しており，「第6」でハンマーまで用いたクライマックスの凄絶さ（終楽章）と鮮やかさは舌を巻くし，「第5」の有名な「アダージェット」は，弦とハープだけの夢見るような優美さが傾聴に値する。

マーラー交響曲第4番ト長調

マーラー交響曲第5番ハ短調

マーラー交響曲第8番変ホ長調

マーラー　**交響曲第8番変ホ長調「千人の交響曲」**

小沢征爾指揮，ボストン交響楽団
（フィリップス　40CD-2～3）
¥8,000

輸入盤。1980年10月のアナログ録音だが，ディジタル録音ばかりがCD向きという考えこそおかしいのであって，マスターさえ良ければ，ADの名盤は，どしどしCD化すべきなのだ。小沢の精密な分析の上に立った壮快無類のマーラー「千人の交響曲」が，これですっかり生き返えった。大編成だけに音場の奥行き感がすごく良く出るようになったCDは，また声楽の分離の点でもADより有利なことが良くわかる。驚いたのはオルガンの響きが，オケとは離れて堂々と再現することと，独唱が合唱にメリこまずに浮かび出て明瞭なことだった。やはり，マーラーは，CDで聴きたいと思う。

ベートーヴェン　**交響曲第5番ハ短調／序曲「エグモント」**

トーマス指揮，イギリス室内管弦楽団
（CBSソニー　28AC-1685）
¥2,800

ベートーヴェン　**交響曲第6番ヘ長調「田園」**

シュワルツ指揮，ニューヨークY室内交響楽団
（デロス　DCD-3012）　¥4,000

30数人から40人内外の小編成オーケストラで，ベートーヴェン時代の演奏の響きを，再現しようという趣向の交響曲演奏がADとCDで出た。トーマスは「田園」その他で成功ずみだが，「第5」となると，終楽章に史上はじめて3本のトロンボーンやピッコロを導入して，ブリッジパッセージによるクレッシェンドから劇的な大音量での効果をねらった曲だけに，室内オケでは，やや迫力に欠ける。しかし，あらゆるパートの鮮明な分離とバランスのほど良さで，健康で明るい「第5」となった。青春のベートーヴェンというイメージの演奏。1980年5月の録音。

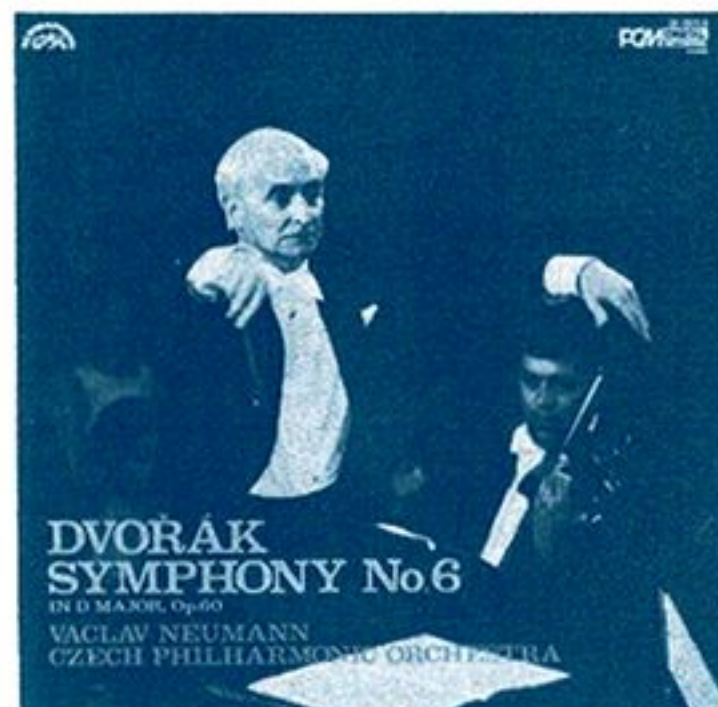
一方，シュワルツの「田園」はやはり40人内外の編成。いかにもCD的な清澄繊細な音質で，爽やかに響いて艶々しく，弦がじつに水々しい。第2楽章のカッコーやナイチンゲールの鳴き声もほのぼのと聞える。シュワルツのテンポの早さに驚く人は多かろう。往年の名演フルトヴェングラーの倍も早いかと思うほど，颯爽と駈けていく「田園」である。現代的なBGM感覚できくCDである。その点，同じシュワルツでも，ロサンゼルス室内管弦楽団を指揮したモーツァルト「**41/40**」（デロス DC-3012　¥4,000）の方はオーソドックス。若々しいモーツァルトをきかせるし，1981年5月，カリフォルニアのクレアモント市のブリッジス・オーディトリアムでの録音にしても，まさに西海岸的な，カラリと晴れやかなサウンドでまとめたモーツァルトになっていた。

ドヴォルザーク　**交響曲第6番**

ノイマン指揮，チェコ・フィル
（スプラフォン　OF-7070）
¥2,800

比較的耳なれぬ曲だが，ノイマンとチェコ・フィルの情熱を凝集させたような迫力と，誇らしげな気品を感じさせるメロディの生かし方，フリアント舞曲調のスケルツォでのリズムなど，他の誰でもない，チェコのドヴォルザークを直感させる，感動的な演奏だ。1982年のプラハ録音。いつものドヴォルザーク・ホールの音響効果の水々しさ，豊かな空間を感じさせつつ，金管の凄み，弦群の豊潤で清洌なことなど，名演を生かした

ベートーヴェン交響曲第5番ハ短調

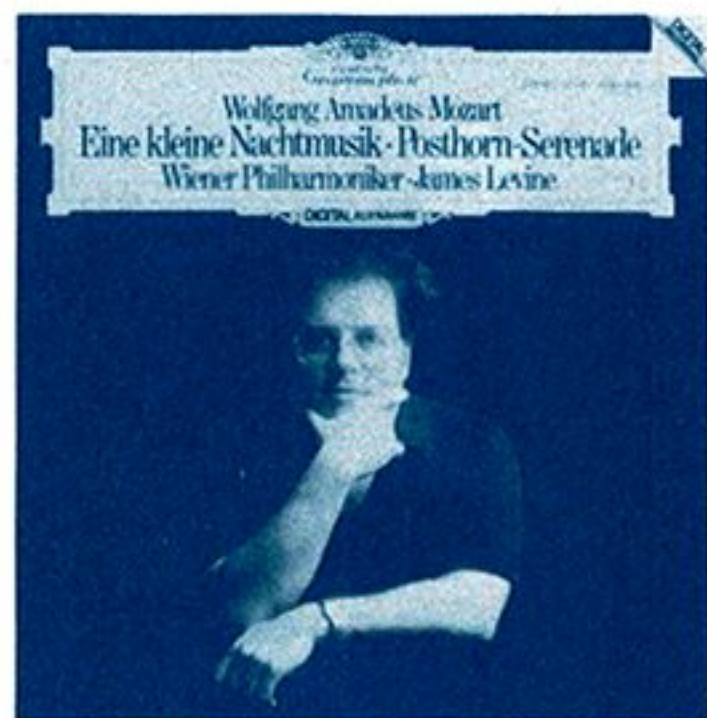
ベートーヴェン交響曲第6番ヘ長調

ドヴォルザーク交響曲第6番

名録音と言えよう。なおCDで発売の「第8」(38C37-7073 ¥3,800) もほぼ同時期のディジタル録音で，これは，お手のものの，しかし，旧盤より渋味の感じられる奥床しさを持った演奏と聞いた。

モーツァルト **アイネ・クライネ・ナハトムジーク K525／ポストホルン・セレナーデ K320**

レヴァイン指揮，ウィーン・フィルハーモニー管弦楽団
(グラモフォン 28MG-0612)
¥2,800

このコンビでDGはモーツァルト交響曲シリーズの録音をはじめるという。レヴァインの引き締ったリズム感と，キリリとまとめた曲の造型感覚のすがすがしさが，ウィーンの優美で柔軟な弦の魅力とみごとにマッチしたモーツァルトだ。ポストホルンの素朴な響きもヴィーン風にイキだ。1982年6月の録音。勿論，最高に美しい弦の響きを楽しめる。いずれCDも出ようが，これはアナログLP向きかも知れない。

チャイコフスキー **組曲「くるみ割り人形」**，ラフマニノフ **シンフォニック・ダンス**

アルゲリッチ，エコノム（2台ピアノ）
(グラモフォン 28MG-0610)
¥2,800

ギリシャ出身のエコノムが2台ピアノ用に編曲した「くるみ割り人形」が抜群に面白い。第1ピアノのアルゲリッチがファンタスティックなピアノ・ワークをくりひろげ，エコノムが情感豊かな第2ピアノで対応するのが楽しい。エコノムは作曲家でもあり，これを自分の娘とアルゲリッチの娘のために編曲したそうだ。ラフマニノフの方が実はA面で，エコノムが第1ピアノとなり，これはロマンティックな曲想を，ピアノの超風の技巧と2人の呼吸のそろったペースですすめて，これも秀作。1983年3月のミュンヘン録音。粒立ちの冴えて美しい，華麗で力感のあるピアノの優秀録音だ。

アルゲリッチのピアノでは，チャイコフスキー「**ピアノ協奏曲第1番**」(フィリップス 40CD-8 ¥4,000) が輸入CDで発売になった。既発売のLPも凄みのあるライヴ演奏の雰囲気再現で良かったけれど，このCDで聴くタッチの充実感はかくべつのもの。

ロッシーニ **歌劇「セビリャの理髪師」全曲**

バルツァ（ロジーナ），アライザ(伯爵)，アレン（フィガロ），マリナー指揮，アカデミー室内管弦楽団，合唱団
(フィリップス 26PC-16～18)
¥7,800

先月の「ジークフリード」とならんで最近のオペラ全曲では出色の録音。なによりも声が揃った美しく鮮明にとれており，オケもまろやかに響く管や，スッキリと冴えた弦の抜けの良さ，声とオケとのバランスなど，非常に整理がよくて，明るく，華麗である。1982年6月の録音だが，さきに出たCBS ソニーの全曲にくらべて，指揮者とオーケストラ（ミラノ・スカラ座管弦楽団）を除けば，総じてこちらの方が質的に高い。なかでも，ういういしさと，少しおてんば娘的な活気がバランスしたバルツァと，日本でも絶賛をはくしたアライザの2人は最高の歌いぶり，そして芝居上手だ。またアレンの美声も素晴しい。マリナーの指揮が，手際よくまとめてかなりシャープだし，最後まで息の抜けぬ，楽しみな全曲盤だ。

アイネ・クライネ・ナハトムジーク

チャイコフスキー くるみ割り人形

ロッシーニ セビリヤの理髪師

今月の推薦ディスク＆テープ

ポピュラー／ディスク

悠 雅彦

今月試聴したCDは下記の３点だけである。レギュラー発売アナログ盤（AD）のCD化は確かにはやくなったが，それでもADと同時発売という線にはまだ至っていないので，内容的にはすでにADで吟味したもの，従ってAD紹介時には採りあげるにいたらなかったものまでを含む，ということになる。つまりCDでは演奏よりも録音が問題の中心にならざるをえない。だから，ここでのCD紹介も，オーディオ的に興味深いもの，言い換えればオーディオ的側面にのみアプローチした結果であり，音楽的内容にはさほどこだわっていない。逆にいうなら，オーディオ面から見たCDにはADにない新鮮さや面白さがあり，それだけ豊かな可能性があるということにもなると思う。

①フューチュア・ショック／ハービー・ハンコック
（CBS 35DP82） ¥3,500

②イマジネイション／ヘレン・メリル （LOB LFA-3040） ¥4,000

③サード・ジェネレイション／ヒロシマ
（エピック 35·8P-29） ¥3,500

CD化されて最も威力を発揮したのが，ハンコックがNYのファンク・グループ「マテリアル」と共演したことで話題となった①。ADはひずみがちでリズムバランスが不鮮明だったが，ここではディジタル・マスタリングによる整理が行き届き，すべてがシャープに起ちあがって分離よく定位し，スピード感がいっそうはえる。ことに特殊なエコー・バランスによるdsの，カチッときまった音がよく，ニュー・ウェイヴ的サウンドの面白さを巧みに表現することに成功している。同様のことが③にもいえるが，ここでは音量感が豊かで，スケール感を増している。

一方，②はDRのCD化でスケールは小粒だが，アコースティックなサウンドをフルに活かしていて好ましい。定位も明快だ。

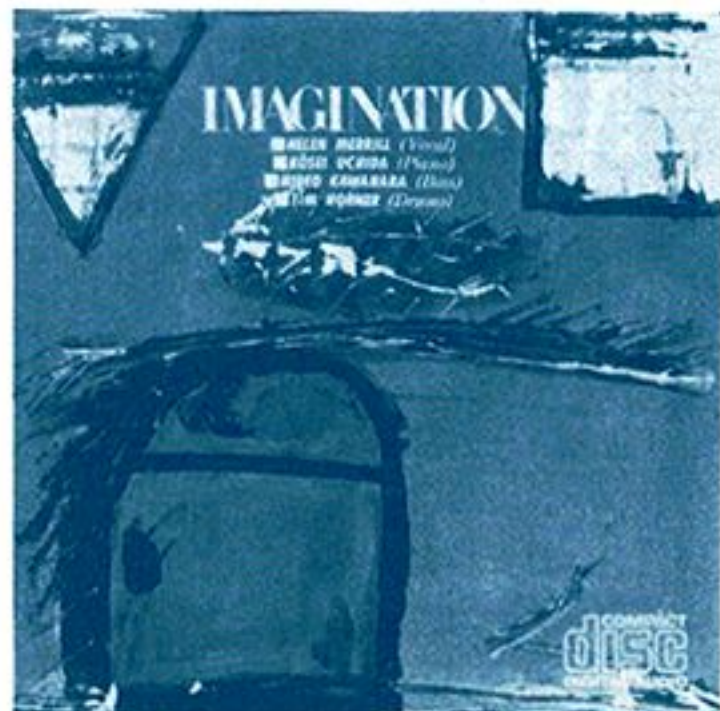
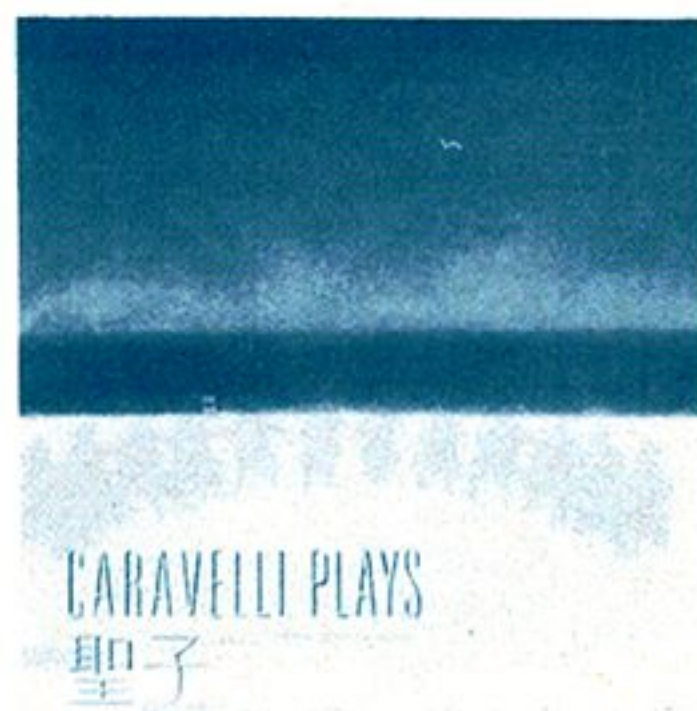
次はADだが，まずソニーのマスター・サウンド・シリーズにおける高品質盤を２枚。

①カラベリ・プレイズ／聖子
（エピック 32·3P-436） ¥3,200

②窓—せめて愛を—／五輪真弓
（CBSソニー 30AH1612） ¥3,000

先号CDで紹介した①は，DRゆえにさすがSNよく，分離の点でもCDにさして劣らない。聴き較べると，DDは写真的で，ADは絵画的だなとつくづく思う。その違いはヌケのいいstrの爽やかさにはっきり現われる。ふくよかでしっとりとした抒情的爽やかさなのである。リズムはCDの方が明快にきまっているが，strに象徴される人肌の温かい感触は①の方が上で，少なくともぼくは好きだ。

ディジタル・マスタリングによる②は，低域の充実味が全体の豊饒感を生む。CDのクラリティーはないかもしれないが，vclにもヴェールをかぶせたような甘さと

フューチュア・ショック

イマジネイション

カラベリ・プレイズ／聖子

しっとりした味わいがあり，アルバムの詩的表現にフィットした音づくりが印象的であった。

アナログのレギュラー盤には，先月の未試聴盤も含めて，以下の秀作，佳作があった。

①マイ・ソングス／ポール・アンカ
(CBS 25AP2654) ¥2,500

②ザ・ヴァイキング／ニールス・ペデルセン&フィリップ・カテレーン (パブロ 28MJ3281) ¥2,800

③シャドー・オヴ・ビル・エヴァンス／トーマス・クロウセン・トリオ
(ベイステイト RJL-8065)¥2,700

④セロニカ（セロニアス・モンクに捧ぐ）／トミー・フラナガン
(enja 28MJ3282) ¥2,800

⑤エグゼクティヴ・スーツ／LA4
(コンコード ICJ-80261)
¥2,500

⑥セクステットの為の抒情組曲／チック・コリア～ゲイリー・バートン (ECM 25MJ3291) ¥2,500

⑦コントラスト／富樫雅彦
(パドル・ホイール K28P6243)
¥2,800

このうち③と⑦がDRで，ライヴの⑦は高品質材料使用盤。ほとんどがジャズだが，録音の点ですぐれた内容をもっている。レギュラー盤の今月の推薦アルバムは次の6枚にしぼったが，これらを試聴するにあたって，オーディオ・テクニカのディスク・スタビライザー（AT-665 ¥20,000）を用いてテストした。結果は上々。音のヌケがよくなり，音の解像度が一段高くなった。従って，分離も明快になって，定位感が増した。本機はAT-666のいわば普及機で，こちらは未使用だが，この電動式ポンプ式吸着効果による音質改善には大いに見るべきものがあった。同じレコードでも混変調ひずみが減少し，SNがよくなったことがわかる。不要共振を抑えるからだろうし，またとても手軽で使いやすい。

⑧スーパー・チェロ軍団ミーツ・ザ・ビートルズ
(テレフンケン K28C250) ¥2,800

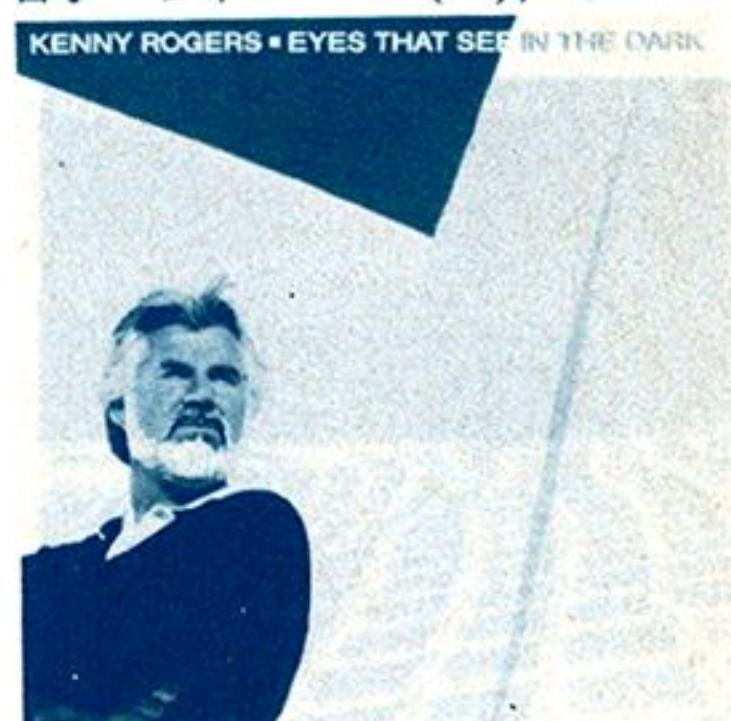
ベルリン・フィルの12名のチェロ奏者が集まって，ジャズのロルフ・キューンと往年のリカルド・サントスの名編曲によるビートルズ作品を精力的に，すばらしい迫力で演奏している。こんなに伸びやかで堂々たるビートルズは初めて聴いた。今月は同時に,「フックト・オン・シリーズ」で人気のルイス・クラークがロイヤル・フィルを指揮した『ロイヤル・フィル・プレイズ・ザ・ビートルズ』（セヴン・シーズ K28P-402 ¥2,800）が出たが，本作の方が格調高いし，ビートルズ作品がいかに深い情趣と高い音楽性をもっているかを如実に示しだしている。12人のチェロによる分厚いアンサンブルは，ビートルズ像に新しい魅力をつけ加えたような気がする。

DR。すばらしいプレゼンス。かなりたっぷりしたエコーの中から，12のチェロ・アンサンブルが張りだしよく飛びだす。やはり中低域に重点をおいているので，strのニュアンスは硬質だが，仄暗い音色と重量感に富むエネルギー感が印象的である。DRらしく起ちあがり，切れこみともによく，周波数レンジも広い。スケール豊かでダイナミックな音づくりだ。

⑨ランパル・プレイズ・スコット・ジョプリン
(CBS 28AC1690) ¥2,800

こちらもクラシック界のフルートの第1人者ジャン・ピエール・ランパルがいつもと趣向を変え，ラグ王ジョプリンの作品13曲を喜々として演奏したアルバム。この名手の遊びの精神が実に活きいきと発揮されている。ジャズ界の名手シェリー・マン(ds)，トミー・

スーパー・チェロ軍団
ミーツ・ザ・ビートルズ

ランパル・プレイズ
スコット・ジョプリン

愛のまなざし

ジョンソン(tuba)をバックに，時にはジョン・リッター(p)とのデュオでラグを愉しむランパルの表情は屈託ない。彼の素顔を見る思いだし，だからこそ愉しいラグにもなっているわけだが，そこに軽妙洒脱なセンスを浮き彫りしているところに，ランパル・ラグのよさがあるといっていいだろう。

録音はまことにケレン味ない。各音像が分離よく明快にバランスされており，肩の力をぬいた音づくりが録音からも窺える。軽いタッチの仕上がりだが，音粒は明快で滑りよく，フラットな音質にしている点が面白い。

⑩愛のまなざし／ケニー・ロジャース

(RCA　RPL-8208)　￥2,700

人気絶頂のケニーがRCAに移籍し，その新たな意気込みと出発を記録した第1弾。プロデューサーにビージーズのバリー・ギブを迎え，ギブ3兄弟が演奏とコーラスの中心となったばかりでなく，全曲を提供したこの新作は，美しいハーモニーと伸びやかなヴァイブレイションに満ち，ケニーの男らしい魅力とビージーズのスマートな都会性とが融けあった華麗な秀作となった。1曲にドリー・パートンが加わって花を添えるが，ビージーズとのコラボレイションを新しい出発点にしたこの新作は，さしずめソフィスティケテッド・ケニーを暗示するかのようだ。

ロスとビージーズの本拠マイアミで音づくりをした結果，実に緻密で豊饒なサウンドだ。プレゼンスは生なましく，コーラス，リズム，strがそれぞれ距離をとって，バランスよくvclを支えている。低域はタイトで腰が強く，中域には肉感的な艶があり，ケニーの魅力を十分に浮かびあがらせている。

⑪アメリカン・ポップ／マンハッタン・トランスファー

(アトランティック　P-11277)

￥2,500

CFでおなじみの表題明を収めたMTの新作。バリ島のケチャのパターンを活用したり，1曲ではスティービー・ワンダーにハーモニカで参加してもらったり，故セロニアス・モンクの生前のピアノ・ソロを挿入して「モンクに捧ぐ夜」を仕上げたり，相変わらずこれ以上にない多彩なファッション感覚とコーラス・テクニックで聴く者を魅了する。華麗で現代的な来日公演を彷彿させる新作だ。

⑫ハロー・ビッグ・マン／カーリー・サイモン

(ワーナー・ブラザーズP-11376)

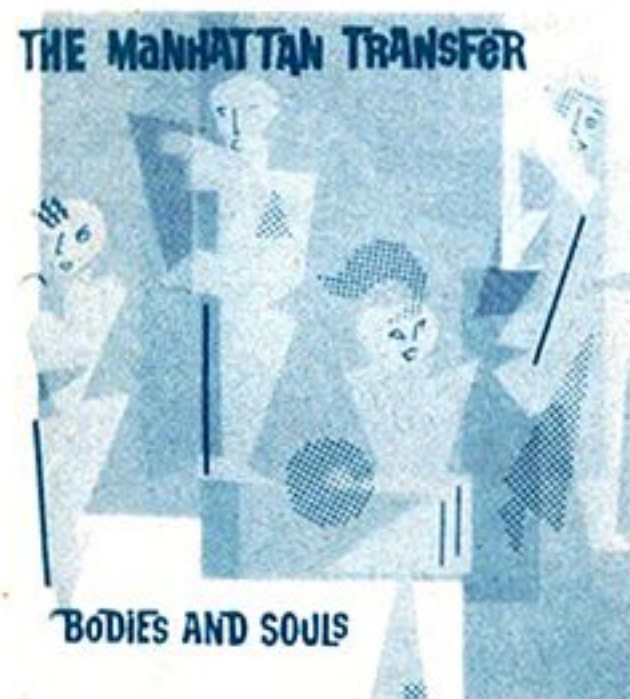
￥2,500

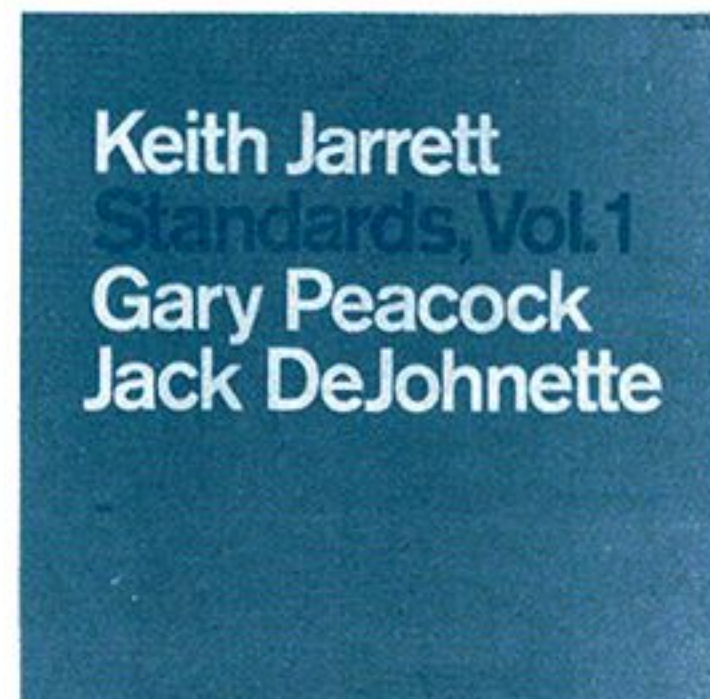
月おくれの1枚だが，録音がすこぶるいい。SNがよく，vclがすっきりと定位し，ぬける。バックの粒立ちも上々。すべてに埃っぽさがない。エコー用法，ミックスでのバランスのとり方に，いかにもこのレーベルらしいヴォーカルづくりの巧さを見ることができる。

『トーチ』から2年ぶりのカーリーの新作。選曲から音づくりまでにファッショナブルな感覚を発揮した佳作といってよい。

⑬スタンダーズ Vol.1／キース・ジャレット・トリオ

(ECM　25MJ3288)　￥2,500

キースが「ゴッド・ブレス・ザ・チャイルズ」他全編スタンダード曲を演奏して話題を呼んでいる新作。が，キースは少しも変わっていない。充実した秀作であり，各楽器の質感を活かした録音も粒立ちよくすばらしい。NY録音のせいかエネルギー感が出ており，3つの個の真摯な角逐が絶妙な均衡を保って捉えられている。

アメリカン・ポップ

ハロー・ビック・マン

スタンダーズ Vol.1

今月の推薦ディスク&テープ

ポピュラー／テープ

野山智英

今月は記事で紹介するカセットのほかに，「ハロー・ビッグ・マン／カーリー・サイモン」（ワーナーPKF-5379),「セクステットの為の抒情組曲／チック・コリア～ゲイリー・バートン」（ECM25CJ 0028),「可愛い泥棒たち／モーテルズ」（キャピトル ZR25-1097),「征服者／AC／DC」（アトランティック PKF-5391）などが印象に残った。試聴装置は，カセットデッキが，パイオニア CT-A1 およびナカミチ 582，アンプはソニー TA-F7B，スピーカはダイヤトーン 2S-305 を使用した。

アメリカン・ポップ／マンハッタン・トランスファー

（アトランティック　PKF-5333 ￥2,500)

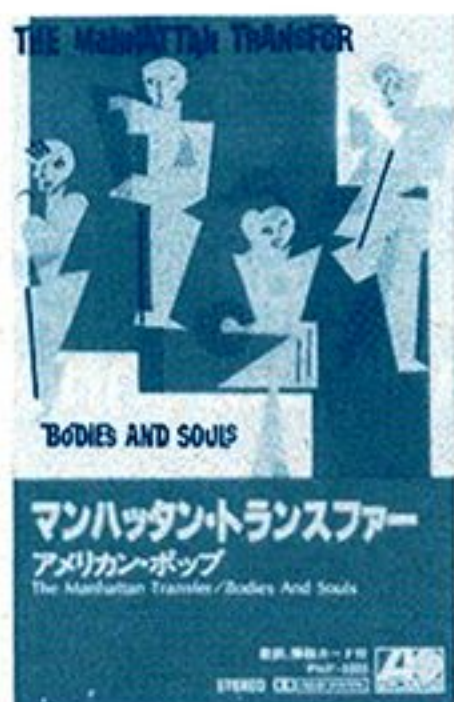
都会的なセンスにあふれ，ファッショナブルで新鮮な魅力が売りもののヴォーカル・グループ，マンハッタン・トランスファーが，前作「モダン・パラダイス」から2年ぶりに発表したニュー・アルバム。プロデューサーが前2作を手がけたジェイ・グレイドンからリチャード・ルドルフに変わったためか選曲面でもR&B風あり，バラードあり，ジャジーなナンバーありでバラエティと起伏に富んでおり，躍動感あふれる楽しいサウンドがいっぱいのアルバムに仕上がっている。

曲はスティービー・ワンダーのハーモニカが聞かれる「スパイス・オブ・ライフ」，サントリーのCF にも使われている「アメリカン・ポップ」，カセットだけのサービス曲「ワンダフル・ドリーム」，セロニアス・モンクのピアノのさわりをエンディングに使った「モンクに捧ぐ夜」など全12曲で，Fレンジは広くはないが，音の分離もよく，ステレオ・プレゼンス上々の録音で，特にヴォーカルのデテイルの表現が見事である。

ストリート・オブ・ドリームズ／レインボー

（ポリドール28CM0125)　￥2,800

幾度かメンバー・チェンジを繰り返しながらも，'75年以来相変わらずの人気を誇るブリティッシュ・ロックの雄レインボーの「闇からの一撃」に続くニュー・アルバム。「アイ・サレンダー」以来ポップス化が続くレインボーであるが，このアルバムでは，ドラムスがロンディネリからチャック・バーギに変わり，全体にメロディー・ライン重視のサウンドに変わっており，若干スケールが小さくなった感じもあるが，ポップ性と伝統のロックが見事に融合しており，ポップス・ファンにも受け入れられる楽しいアルバムに仕上がっている。

収録曲は「ストランデッド」，「フール・フォー・ザ・ナイト」，「ファイアー・ダンス」，「ストリート・オブ・ドリームズ」など全9曲で，中でもバロック風のオル

〈アメリカン・ポップ〉

〈ストリート・オブ・ドリームズ〉

〈ホワッツ・ニュー〉

ガンの入った「キャント・レット・ユー・ゴー」などおもしろい。

Fレンジは狭いほうで，センター集合的な音場設定の録音であるが，音の分離もよく，パワー感もよく出ている。

ホワッツ・ニュー／リンダ・ロンシュタット&ネルソン・リドル・オーケストラ

（アサイラムPKF-5392）　¥2,500

コンテンポラリー・ポップス界の人気スター，リンダ・ロンシュタットが企画から3年余りの時間をかけジャズのスタンダード・メンバーに挑戦したアルバムで，同様な企画がカーリー・サイモンに先を越されたため発売が遅れたともいわれている。プロデュースは'73年からリンダのアルバムを手がけているピーター・アッシャーのアレンジと，指揮はフランク・シナトラほかの共演で有名なベテランのネルソン・リドルが担当しバックを盛り上げている。

収録曲は「ホワッツ・ニュー」，「クラッシュ・オン・ユー」，「やさしき伴侶を」，「ラヴァー・マン」，「グッドバイ」など全9曲いずれもバラードの名作で，ムードたっぷりのバックにささえられてリンダの歌唱がスタンダードの雰囲気をよく出しており，ジャズ・ヴォーカル・ファンにも嬉しいカセット・アルバムである。

ビートルズ！／ザ・ビートルズ

（オデオンZR25-1026）　¥2,500

'60年代音楽界のみならず，政治経済の分野まで揺り動かしたビートルズが解散してからもう13年余り，彼らが残した業績は実に偉大であり，アルバムも幾度か再発売され，ビートルズ世代の人はもちろんのことヤングの間にも浸透している。これは今回再発売されたシリーズの1本で（ほかに「ビートルズ No. 2！」，「ロックンロールミュージック」ほかも同時発売），彼らのファースト・アルバム，「抱きしめたい」，「ツイスト・アンド・シャウト」など全14曲が収録されており，モノラル録音ではあるが，懐しいあの歌声，サウンドが満喫できるファン，コレクター必携のカセット・アルバムと言えよう。

スターチャイルド ベスト・コレクション VOL. 2

（スターチャイルド K22H-4146）

¥2,200

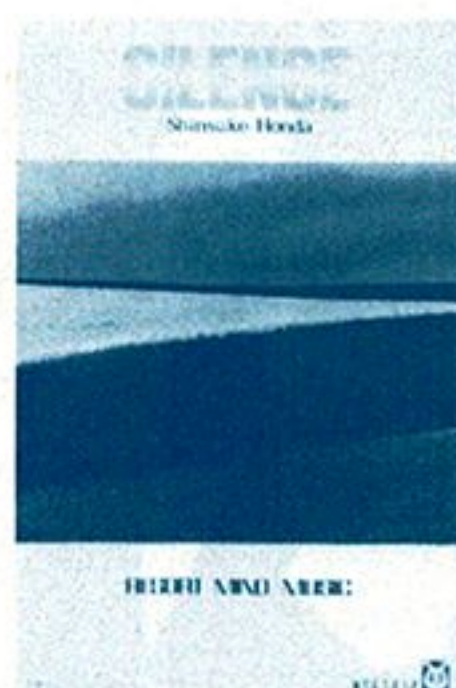
チビッ子やヤングに人気の高いアニメのヒット主題歌を集めたベスト・アルバムで，映画「ザブングル・グラフィティ」から「GET IT！」，「聖戦士ダンバイン」から「ダンバインとぶ」など全16曲が収録されており，アニメ・ファン必携のカセットといえよう。

サイレンス／本多信介

（アポロンKSF1414）　¥2,500

われわれの日常生活にとって音や音楽は不可欠なものとなってきているが，逆に必要以上に氾濫すると環境を破壊する恐れがある。そこでこのところ日常生活の煩わしさ，束縛から心を解放して，リゾートな気分に浸れる環境音楽なるものが注目を浴びている。このアルバム「サイレンス」もそのジャンルに入るもので，フォーク系のギタリスト本多信介が，ギター・サウンドを駆使して，大地からくる雄大なイメージ，安息感を通して，まどろみの世界を画き出した作品に仕上がっている。曲はたそがれ，「ブエノスホノオ」，「夕映え」など全8曲で，BGMとしても最適なカセット・アルバムである。

〈ビートルズ〉

〈スターチャイルド〉

〈サイレンス〉

今月の推薦ディスク&テープ

ビデオディスク

ユニテル社と日本ビクターがソフト締結

今月号分紹介の前に，日本ビクター株式会社とユニテル社（西独）とVHDビデオディスクとハイファイビデオソフト60作品の独占契約締結の話を少し報告する。

このユニテル社は，高度な撮影・録音技術をもって，交響曲，協奏曲，室内楽曲、オペラ，バレエなどクラシック音楽の名演奏を劇場用映画，ビデオ、ケーブルTV、TV放送などにマルチメディア作品として制作してきている。

第1弾として12月5日にVHDビデオディスクで，ベートーヴェンの「交響曲第九番ニ短調作品125合唱付」（ヘルベルト・フォン・カラヤン指揮ベルリン・フィルハーモニー管弦楽団が発売される。

加山雄三とたからじぇんぬ

¥6,800

加山雄三といえば，海できたえたスマートぶりが皆んなから好かれる。宝塚のステージに彼が立つとたからじぇんぬとは違った明るさをかもし出す。彼には弾厚作というもう一つの名前を持つ，それは周知の通り作曲に際して使われるペンネームだが，多くのヒット曲を産みだしている。『君といつまでも』『ぼくの妹に』『お嫁においで』などすぐ思い出す。映画若大将シリーズとは一味違った彼の魅力を満喫できるディスクだ。

side 1

Chapter 1トライ・トゥ・リメンバー 2想い出のサンフランシスコ 3アンド・アイ・ラブ・ユー・ソー 4美しいヴィーナス 5お嫁においで 6夜空を仰いで 7光進丸 8地球をセーリング 9旅人よ 10海その愛

side 2

Chapter 1煙が眼にしみる 2ザ・レイン 3ザ・ガール・イズ・マイン 4メモリー 5ニコラ 6恋のやまい 7愛の叫び 8すみれの花咲く頃 9ディガ・ディガ・ドゥ 10スターダスト 11君といつまでも 12ぼくの妹に 13愛の日々 14さよなら皆様 15マイ・ウエイ

（LD, CLV, ステレオ，CX）

グレイス・ジョーンズ

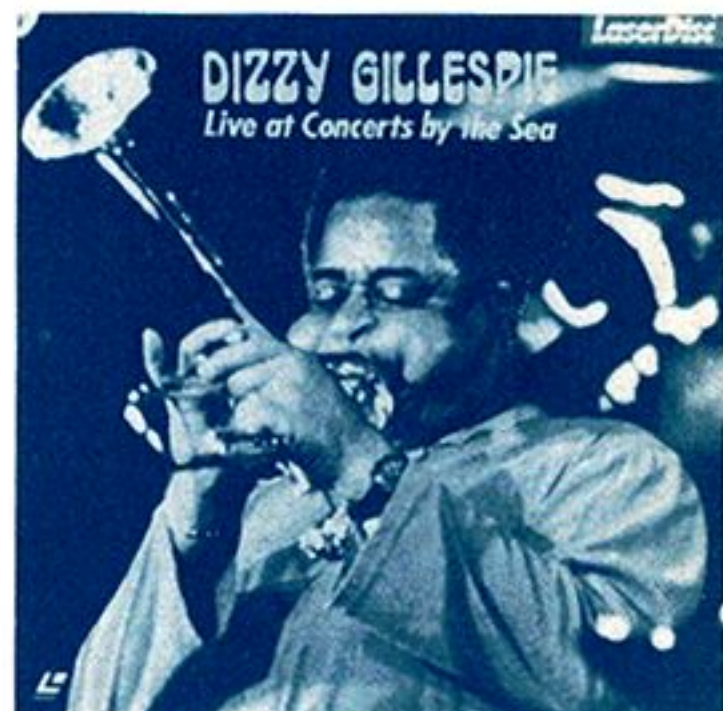
ワン・マン・ショー ¥5,800

あのTV・CFで馴染み深いグレイス・ジョーンズのワンマンショーディスクだ。さすがパリのトップ・マヌカンであっただけすばらしいプローポーションだ。その全身を使ったダイナミックな歌と踊りは，画面に引きつけて離さない魅力を持っている。彼女だけにしかできない世界を造り出している。まさに，映像時代のアーティストだ。

side 1

Chapter 1WARN LEATHERETTE 2WALKING IN THE RAIN 3FEEL UP 4LA VIE EN ROSE 5DEMOLITION MAN 6PULL UP TO THE BUMPER 7PRIVATE LIFE 8MY JAMAICAN GUY 9

加山雄三とたからじぇんぬ

グレイス・ジョーンズ

ディジー・ガレスピー

LIVING MY LIFE ⑩LIBER-TANGO／I'VE SEEN THAT FACE BEFORE

(LD, 1面ディスク, CLV, ステレオ, CX)

ディジー・ガレスピー・ライヴ・アット・コンサーツ・ザ・シー

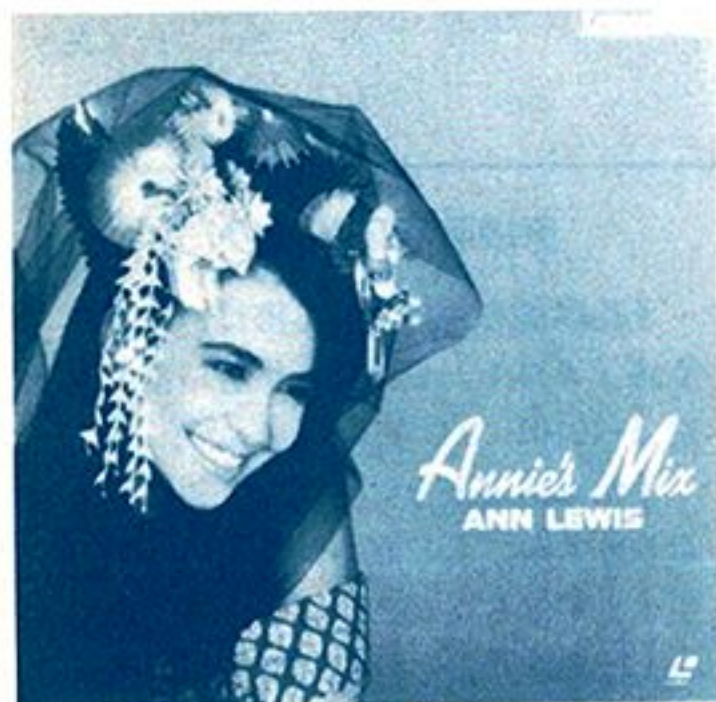
¥5,800

彼，ディジー・ガレスピーは，1940年代に名をなしたトランペッターである。また，彼のトランペットは彼の考案で上向きになっている。これは，自分の演奏を良く聴くことができるからとのこと。

彼のステージはただペットを吹くだけでなく，話術にもたけており聴衆を楽しませてくれるうえ，彼の演奏するジャズは実にすばらしい，うまいのは言うに及ばず，力感溢れそして高音のうつくしさも最高！まさにエンタティナーなのである。見て聴いて初めて彼のすばらしさが分るというものだ。

side 1

Chapter ①ビ・パップ ②クッシュ ③バークス・ワークス ④ハード・オブ・ヒアリング・ママ ⑤ジャズ・アメリカ（クロージング・テーマ）

(LD, 1面ディスク, CLVステレオ, CX)

Annie's Mix

アン・ルイス ¥5,800

アン・ルイスがレーザーディスクを非常に意識して，彼女の持っている魅力を画面いっぱいに，そして歌にと熱演している。実にあざやかな多種のコスチュームを身にまとい，色っぽく，大人ぽく，そして妖艶に振る舞う。彼女の持つ神秘さも手伝って，聴衆の1人になってしまう。メイクの違いで別人に思えたのは気のせいなのだろうか。

side 1

Chapter ①Cinderella ②CAN YOU LIGHT MY FIRE ③Psychedelic TOFU ④PHOTOGRAPH ⑤Dot in my heart ⑥KOINO BOOGIE WOOGIE TRAIN ⑦Feeling Blue ⑧Linda

side 2

Chapter ①LUV-TA ②Onnawa Soreo Gamandekinai ③Shampoo ④Sick in Bed ⑤New Rising Star ⑥LA SAISON ⑦HEAVY MOON ⑧LULLER

(LD, CAV, ステレオ, CX)

ビデオディスク昆虫記

ファーブルの世界カリバチの自然誌 ¥9,800

ハチの飛んでいる姿は誰でも見かけるだろう。また，さされて痛い思いをした経験の持ち主もいるだろう。そのように身近にいながら，巣作りや産卵などの習性について知られていない。そのへんのところを教えてくれるのがこのディスクだ。まさに，自然の摂理に感動する。さらに，知識として受け入れ易いように，コマ送りを非常にうまく利用している。子供達にぜひ見せたいディスクだ。自然観察の仕方に大いに参考になるだろう。

(LD, インターアクティブ TYPE II, CAV, モノラル)

ヘカテ HECATE ¥7,800

1982年度の作品で1時間48分フランスとスイスの合作。カラー作品，LPA et TF1（パリ），T & C（チューリッヒ），SSR（ジュネーブ）共同製作，監督はダニエル・シュミット，ベルナール・ジロドーにローレン・ハットン，ジャン・ブィーズにジャンピエール・カルフォレが出演している。

(LD, 日本語字幕, CLV, モノラル)

アン・ルイス

ビデオディスク昆虫記

HECATE

編集後記

☆今月号は，ハンドヘルド・コンピュータを特集しました。パソコンの利用が増えるにつれ，そのポータブル製品も各社から発売されております。このハンドヘルドコンピュータの意義は何か，どういう特徴をもっているか，各メーカーの人にまとめてもらいました。科学計算用から，データ収集，など，いろいろと便利なもののようですし，これからは，必要になって来るコンピュータではないでしょうか。今回の記事が読者の皆さんに参考になれば幸いです。

☆コンピュータの話でもう一つの興味ある問題は，MSX システムのパソコンです。先月号11月号でも簡単にニュース欄でとりあげていますが，その後この MSX 規格に準拠したパソコンが家電メーカーの東芝，日立，三菱，三洋，ソニーなどから発売になりました。これら新製品をみてみますと，価格的に5～6万円クラス。価格的にみますと，普及価格とみられます。どういう使い方ができるのか，また，従来の機種との違いはどこなのか，興味ある所です。そして，現在，パソコンの占有率の高いメーカー NEC，シャープ，富士通などからも，この MSX 仕様のセットで出るかどうか，注目されます。

☆秋ともなると国内，海外でいろいろなショーが開催されました。国内では，エレクトロニクスショー，オーディオフェア，データショーなどがそれですが，これら10月一杯で終りました。ここで発表された開発製品が，早いものでこの11月から発売されるものもあるし，来春のものというものもあります。さて今回のオーディオフェアで今までと大きく変わって来たことは，ビデオの進出ではなかったかと思います。世はまさにAV時代，音と映像のドッキングで，展示は昔とは変わって賑やかなものでした。オーディオも，ビデオの参入により，昔気質のオーディオフェアからみれば，だいぶ変わったなあーという印象ではなかったでしょうか。しかし，これは，国内だけでなく海外でも，オーディオ・ビデオ展が開催されております。これも時代の流れでしょう。

☆来月号は，「MSX パソコン」と「最新 CD プレーヤの実測とテスト」を特集してお届けします。

☆オーディオ，ビデオ，マイコンもいろいろと新製品が出て来ました。注目すべき製品を，テストを含めて紹介していく予定でいます。

◆秋の最大のイベントであるエレショー，オーディオフェアも盛況のうちに幕をとじ，ホット一段落という感じがする。今年は全体的に見て，ニューメディアというのが強く前面に押し出され，一見華やかな雰囲気を演出していたが，よくよく考えてみると，それらの一つ一つはさして新しい技術ではなく，何年か前に発表され，それが毎年少しずつ改良され製品化されていこうとしているもの，それらがすべて，ニューメディアという言葉で飾られているというか，外見程中身が充実していなかったような……？。　(R)

◆第19回 '83 国際放送機器展が10月25日，26日，27日と3日間東京流通センターで行われたわけだが，今後の放送界を支える技術及び製品がズラリ，金額もまた大変なもの。依頼のプライスというところか。ところで，傾向的には衛星放送関連のものと，高音質PAシステム，ハイグレード調整卓，1125本の高品位テレビカメラなど現場サイドでいつも話題になっているものばかり，それに多機能編集機も多数でており，入場者はそれぞれに品質の高い映像と音声を維持するとともに，より良い番組作りのために知識を吸収していた。　(N)

◆テニスのテキストも終わり，雑誌にカムバック。取材で小麦色に日焼けした顔も，今や真っ白。ハイテクニックについて，プロからまだ伝授してもらっていないが，話しと原稿を読んで，知識だけは今やプロなみ。

話しは変わるが，MSX という互換性のあるパソコンが出始めているが，これは最低基準を決めただけで，付加機能については各メーカーのアイデア次第。これからどんなパソコンがでてくるか楽しみである。　(H)

◆なぜか知らないが，2カ月位前から咳が出るようになってしまい，病院通い。一時はとにかく，電話に出ると急に咳が出るのだ。話をしようにも，話が出来ない，少こしは良くなったが，咳といってもかんたんに考えていたが，今回は本当にこまったものだ。　(X)

電波科学

1983年12月号　通巻616号

1983年11月20日　印刷
1983年12月1日　発行
定価650円　〒85

印刷所：音羽整版　千代田グラビア
交通印刷　大熊整美堂

編集発行人　藤根井　和夫

発行所　日本放送出版協会

〒150 東京都渋谷区宇田川町41-1
☎03-464-7311（代表）
編集　内線 279～280
直販　内線 234～237
☎03-496-0211（土曜午後，平日18時00分すぎ）

直接購読のしおり

予約購読を希望される際は，本社に直接「カワセ」または「振替口座」東京 1-49701 でご注文下さい。

また本誌は十分に注意して製作しておりますが，もし頁が欠けていたり，製本上不備な点がありましたら，お買い上げ書店か，当社直販課にご連絡下されば，お取り替えいたします。

LEADER

NEW

FM-AM標準信号発生器

LSG-215A

￥348,000

0.1～120MHz

−10～120dBμ

ワイドバンドを高出力で。

リーダーのシンセサイザSSGが、さらに機能を高めて登場です。ニューモデルのLSG-215Aは、0.1～120MHzのワイドバンドを連続カバー、しかも、−10～120dBμの高出力を実現しています。もちろん、テンキーで周波数を入力できる機能をはじめ、100ポイントメモリ、リモートコントロール機能なども装備。TV・通信機・コードレステレホンの生産ラインやアフターサービスなど、守備範囲も一段と広くなりました。

規　格

- ●周波数範囲……0.1～30MHz,30～120MHz　2レンジ
- ●分解能…………0.1～30MHz:100Hz,30～120MHz:1kHz
- ●ＲＦ出力………−10～120dBμ(0dB＝1μV開放端)
- ●変調(AM/FM) 内部 400Hz　1kHz　および外部

AMラジオ/FMステレオなら
FMステレオ変調機能内蔵のLSG-216 ￥336,000

●周波数範囲:0.1～30MHz 100Hzステップ、75～115MHz 1kHzステップ
●RF出力:99dBμ 50Ω 0dB＝1μV開放端　●変調(AM/FM)、内部　400Hz　1kHzおよび外部　●FMステレオ変調機能:L,R,MAIN,SUB　●セパレーション:50dB以上、1kHz

リーダーの計測器

リーダー電子株式会社

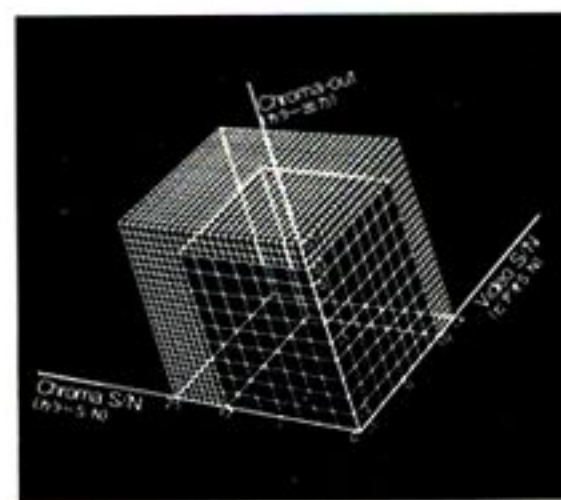
■お問い合わせは…本社・横浜市港北区綱島東2-6-33　TEL(045)541-2121大代

●大阪営業所(06)541-2121代　●東海営業所(0534)64-9121代　●北関東営業所(0285)27-5331代　●仙台営業所(0222)96-2345代　●福岡営業所(092)522-7880代

●韓国代理店・サービスセンター　世安商事743-1171　●台湾代理店・サービスセンター　信裕電業股份有限公司(02)581-3166

電波科学　通巻 616号　昭和58年12月1日発行(毎月1回1日発行)　昭和21年12月27日第三種郵便物認可　昭和39年1月14日国鉄東局特別扱承認雑誌第1732号

すべてが新基準。

VHSの3倍速、ベータのβIII、スローにスチル、Hi-Fiビデオ。いまやビデオは映像面でもオーディオ面でも、新しい段階を迎えています。スコッチは、こうした進化に応え、すべてに新基準のニューリファレンスを新発売しました。画質は、ビデオS/NとカラーS/Nに、新しく色の彩度と明度に深く関係するカラー出力という条件をプラス。当社従来品のスタンダード・タイプにくらべ、3次元の画質基準で、なんと約120パーセントもの高画質を達成しました。しかも、ビデオテープの高密度化によってHi-Fiビデオにも適応する高水準のオーディオ特性を実現しました。ますます高度になるこれからのニューリファレンスです。

ビデオの進化に応えて新基準を設定。

ケースも新基準、ラベルも新基準。
スタンダードを大切にする思想は、ユーザーの立場に立ち、ケースもラベルをもまったく新しいものにつくりかえました。ケースは、メーカーの自己主張や押しつけを抑えたシンプルなデザイン。イラストやデータを記入して、自分だけのオリジナル・ケースをつくることができます。しかも材質がじょうぶで、水や湿気にも強いPP。美しくそろって並び、ライブラリーとしてインテリア効果を高めます。ラベルもプラスチック製。しかも使いやすいシステムラベルで、楽しくライブラリーづくりをすすめられるよう設計されています。将来のビデオライフの充実に、ニューリファレンスです。

「ビデオ楽しみ整理学」
いまお近くの販売店で、みゆきちゃんの「ビデオ楽しみ整理学」ほか、ライブラリー用ツールのプレゼント・キャンペーンを実施中です。

スコッチ　ニューリファレンス　新発売

VHS T-20 ¥2,200/T-30 ¥2,400/T-60 ¥2,900/T-90 ¥3,600/T-120 ¥3,900

β L-125 ¥2,100/L-165 ¥2,200/L-250 ¥2,400/L-330 ¥2,600/L-370 ¥2,700/L-500 ¥3,000/L-750 ¥3,600

＊ビデオテープでテレビ放送などから録画したものは個人として楽しむなどのほかは、著作権法上、権利者に無断で使用できません。

住友スリーエム株式会社 3M
磁気製品事業部　第一販売部
本社〒158 東京都世田谷区玉川台2-33-1 TEL.(03)709-8495(ダイヤルイン)

日本放送出版協会　〒150 東京都渋谷区宇田川町41-1　☎(03)464-7311(代表)　Printed in Japan　定価650円　雑誌06433-12